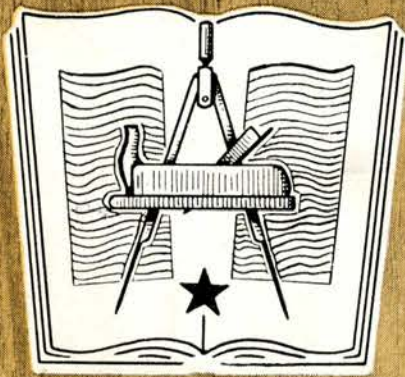


LE

17125

FAIPAR



A FAIPAR MŰSZAKI FOLYÓIRATA * 1960. JANUÁR * X. ÉVFOLYAM 1. SZÁM

FAIPAR

A Faipari Tudományos Egyesület mint
a MTESZ tagegyesületének lapja

Főszerkesztő:

RÓKA PÁL

Szerkesztő:

JÁSZAI KÁROLY

Felelős kiadó:

SOLT SÁNDOR

Szerkesztő bizottság:

Barlai Ervin, Bozsó László,
Ezsiás Pálné, Juhász István,
Kardos László, Lázár László,
Lonkai János, Somogyi László,
Stróbl Kálmán, Szabó Dénes,
Szvetkó Nándor.

Előfizetési ára egy évre 48.— Ft

Egy szám ára: 4.— Ft

Megjelenik havonta

Szerkesztőség címe:

V., Szabadság tér 17. Tel.: 113-250, 113-888

TARTALOM

<i>Lisičan József—Bányai Imre:</i> Hozzászólás a „Maximális előtolások számítása keretfűrészeknél“ problémájához	1
<i>Dalocsa Gábor:</i> A különböző tényezők befolyása és azok kölcsönhatása a fakötések szilárdsági értékeire	4
<i>Dessewfy Imre:</i> A mozaikparketta	11
<i>Bálint Gyula:</i> A fa vegyi összetétele tekintettel a fapusztító rovarok táplálkozására	15
<i>Róka Pál:</i> Tapasztalatcsere-látogatás a Román Népköztársaságban	23
<i>Szabó Dénes:</i> Beszámoló a lengyelországi faipari tanulmányútról	28
<i>W. Sütterlin:</i> Új bútorok az őszi Lipcsei Árumintavásáron	31

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Лишицаи Йозеф—Баняи Имре:</i> Высказывание на тему и расчет максимальных подач для рамочных пил	1
<i>Далоча Габор:</i> Действие и взаимодействие различных факторов на величины прочности древесных связей	4
<i>Дешевефи Имре:</i> Паркет-мозаика	11
<i>Балинт Дьюла:</i> Химический состав дерева с точки зрения питания дереворазрушающих насекомых	15
<i>Рока Пал:</i> Поездка в Румынскую Народную Республику с целью обмена опытом	23
<i>Сабо Денеш:</i> Отчет о поездке, имевшей своей целью изучение польской деревообрабатывающей промышленности	28
<i>В. Сюттерлин:</i> Новая мебель на осенней лейпцигской ярмарке промышленных товаров	31

I N H A L T

<i>J. Lisičan—I. Bányai:</i> Beitrag zur „Berechnung des maximalen Vorschubes bei Gattersägen“	1
<i>G. Dalocsa:</i> Auswirkung der verschiedenen Koeffiziente und deren Wechselwirkung auf die Festigkeitswerte von Holzverbänden	4
<i>I. Dessewfy:</i> Das Mosaikparkett	11
<i>Gy. Bálint:</i> Chemischer Aufbau des Holzes vom Standpunkt der Ernährung der holzzerstörenden Insekten	15
<i>P. Róka:</i> Erfahrungsaustauschbesuch in der Rumänischen Volksrepublik	23
<i>D. Szabó:</i> Bericht über die Studienreise nach Polen	28
<i>W. Sütterlin:</i> Neue Möbel auf der Leipziger Herbstmesse	31

Hozzászólás

a „maximális előtolások számítása keretfűrészeknél” problémájához

LISIČAN JÓZSEF és BÁNYAI IMRE
a zólyomi erdészeti és faipari főiskola adjunktusai

A fa keretfűrészekkel való fűrészelésénél, eltekintve a különböző technológiai tényezőktől, melyek esetről esetre specifikusan lépnek fel (mint pl. fafaj, szöveti alkat, a rönk minősége és nedvességállapota stb.) a keretfűrész teljesítményének egyik alapvető meghatározója a fűrészlapok forgácsolási képessége.

A fűrészlapok munkaképességével foglalkozó elmélet fejlődése ma már nagy haladást ért el s eredményeit a gyakorlat is bizonyítja. Ezen fejlődés bizonyos stádiuma volt a Voigt-elmélet, melyet Jándy György alkalmazott a „Maximális előtolások számítása keretfűrészeknél” című cikkében (megjelent a Faipar 1958. 8—9. számában).

Az említett cikk befejezésében, az összehasonlító számításnál, nyert előtolások ma a gyakorlatban már jóval túlhaladottak. Ez készítetett minket arra, hogy a Faipar hasábjain (mely Jándy György tollából ismertette a Voigt-elméletet) összehasonlítást tegyünk ezen elmélet és azon gyakorlati ismeretek között, melyeket a bükkfa keretfűrészekkel való fűrészelésénél nyertünk.

1. A Voigt-elmélet és mai nézetek a forgácsképző folyamatra

Voigt metódusa, mely a forgácsképző és a fűrészpor fából való eltávolításának folyamatát veszi számításba, alapjában egy fogpárra eső forgácstér és egy fogpár által lemetezett forgács-hasáb helyszükségletét veszi arányba.

Tekintettel arra, hogy a fafaj és nedvesség-állapot szerint a forgács-hasáb kiforgácsolás után az azelőtti térfogatának 3,6—5,5-szeresére duzzad (lásd a forgács „ ρ ” lazulási tényezőjét az említett cikkben) a forgács-hasáb helyszükségletét a következő képlettel fejezi ki:

$$V_1 = E_t \cdot b \cdot d \cdot \rho \quad (1)$$

Az egy fogpárra eső forgácstér pedig adva van az alábbi képlettel:

$$V_2 = 2f \left(b \cdot t - \frac{k \cdot a}{2} \right) \quad (2)$$

A betűk jelentése a képletekben:

E = előtolás (mm/perc)

E_f = előtolás egy fordulatra (mm)

E_t = előtolás egy fogra (forgácsvastagság) (mm)

n = fordulatszám (percenként)

H = járáthossz (mm)

d = fűrészelési magasság (rönkátmérő) (mm)

ρ = a forgács lazulási tényezője

f = fogmagasság (mm)

b = vágásszélesség (résbőség) (mm)

t = fogosztás vagy fogcsúctáv (mm)

a = a fűrészlap vastagsága (mm)

s = a terpesztés egy oldalra (mm)

k = a fogtó (mm)

L = a rönk hossza (mm)

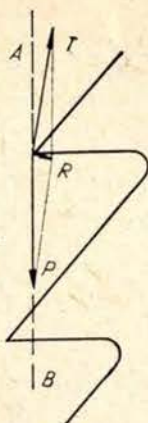
T = a rönk fűrészelésének ideje (másodpercekben)

v = a fűrészfogak átlagos sebessége (m/másodperc).

Az utóbbi (2) képletből, mely egy fogpár szállítási térségét fejezi ki, világos, hogy ezen elmélet feltételezi a forgács (fűrészpor) szállítását a V_3 térben is, azaz azon térben is, mely a fogak F_z oldalfalaival és az F_r vágási falakkal van határolva, amint azt az 1. ábra is mutatja.

A V_3 tér, mely egy fogpárra esik, átlag fogaknál ($t = 25$ mm; $f = 16$ mm és α (hátszög) = 34°) az egész, azaz a V_2 tér 18%-át képezi.

Általában a fűrészpor fából való kiszállításának (kiforgácsolásának) folyamatát úgy magyarázzák, hogy a fűrészpornak a V_3 térbe való jutása (mely összefügg a forgács lazulásával) idézi elő a fűrészlapok helytelen haladását, föl-



1. ábra

melegedését és szakadását, valamint a hajtóerő rendkívüli megnövekedését. Ezen nézetek helyessége már 1929-ben be lett bizonyítva gyakorlati kísérletekkel a terpesztésnek fokozatos nagyobbitásával.

A lemetezett forgácsnak helyezkedése és el-távolítása a fából tehát egyedül a fogak közti V_4 ($V_4 = V_2 - V_3$) térben történik. Amellett azonban az egész V_3 teret még ki sem tudjuk használni erre a célra, hanem ennek csak egy részét.

A forgácsolási folyamat röntgenfelvételeivel Bersadskij professzor bebizonyította, hogy a hajtóerő jelentős növelése nélkül nem tudjuk a fogak közti teret több mint 80%-ra betölteni fűrészporral még abban az esetben sem, ha a „ ρ ” lazulási tényező értéke (nagy előtolásnál) 1 (egy) alá süllyed.

A fogak közötti térnek a fűrészpor elhelyezése-re kihasználható részét — megközelítőleg — azon vonal határozza meg, mely merőleges a fog

mell-oldalára és a fogcsúcson halad át (az A—B vonal a 2. ábrán).

A „ T ”-súrlódás és „ P ”-nyomás (a fog mell-oldalával a forgácsra) összegezésével nyert „ R ” erő a fogak közti tér kerekítéséhez iránylik, ami indokolja azon föltételünket, hogy a fűrészpor a fogak-közti térben nem szabadon helyezkedik, hanem össze van ott szorítva.

A fentiekből kifolyólag a „ ρ ” forgács lazulási tényezőnek sokkal kisebb értékei lesznek (mint azokat a „Gépészeti zsebkönyv”-ben találhatjuk). Ezt megvilágosítjuk még az alábbi gyakorlati példán.

2. Gyakorlati példák összehasonlítása

A Jándy György cikkének összehasonlító példájából láthatjuk, mily mértékben fontos a fogak magasságának tekintetbe vétele a maximális előtolás számításánál:

$$\text{Az } E_{\max} = \frac{v}{10 \cdot d} \quad (3)$$

képlet, mint az

$$E_{\max} = \frac{H \cdot n \cdot f}{\rho \cdot d \cdot b \cdot t} \cdot \left(b \cdot t - \frac{a \cdot k}{2} \right) \quad (4)$$

Voigt-képlet leegyszerűsített alakja, általánosságban megegyezik az

$$E_{\max} = \frac{f \cdot v}{d \cdot \rho} \cdot 21,9 \quad (5)$$

képlettel. A számításban, ahol az (5) képletbe csak egy fél milliméterrel kisebb fogmagasság „ f ” lett behelyettesítve mint a (3) képlet levezetésénél, 2%-os különbséget mutatkozik az előtolásnál, mely még növekszik a 14 és 15 mm fogmagasságoknál.

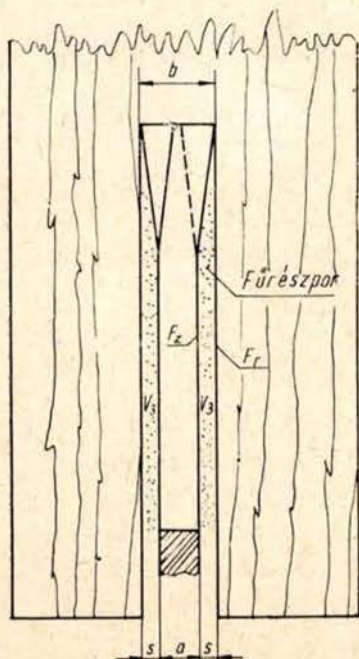
A (3) képlet tehát csak 16 és 17 mm-es fogmagasságoknál alkalmazható, ahol $\pm 2\%$ eltérés-el számolhatunk.

Hogy meggyőződünk az említett cikkben közölt adatok gyakorlati alkalmazhatóságáról, méréseket végeztünk a zólyomi Bucina — feldolgozó kombinátus fűrésztelepén permetezett bükkfa (amit nedves lombos fának tekinthetünk — a lazulási tényező értéke tehát = 4,5) fűrészelésénél keretfűrészsel.

Technikai adatok:

$H = 500$ mm	$k = 0,86$ t = 21,5 mm
$n = 285$	$\alpha = 33^\circ$
$d = 25$ cm	$\gamma = 8^\circ$
$\rho = 4,5$	$r = 0,1$ t
$t = 25$ mm	$a = 1,6$ mm
$f = 15$ mm	$s = 0,5$ mm

A vágás egyébként jól karbantartott és helyesen indikált gépen, jó minőségű és szabályos élesítésű pengékkel történt. Az előtolás egy fordulatra be lett állítva 6 mm-re. Mivel azonban a vágásnál észrevettük, hogy a kilíneskoszorú rögzítőkilíncse időnként csuszamlík, a tényleges előtolást stopper-órával ellenőriztük illetve mértük.



2. ábra

A méréseknel a következő adatokat kaptuk:

L	T	E_f	E_t	E	Átl. E_f	Átl. E_t	Átl. E
4600	126,0	7,68	0,384	2180	7,75	0,387	2210
4015	117,5	7,20	0,360	2052			
5130	129,5	8,35	0,417	2380			
5250	141,3	7,82	0,390	2228			
*4040	82,0	10,3	0,515	2935	* $E_f = 7$ mm (nem számít az átlagba)		

A fogak közti terület — trigonometrikus számítással — $F = 216,4$ mm². Ezen terület egyszerű számítási módja (egy hiba eltekintésével):

$$F = f \left(t - \frac{k}{2} \right) \quad (6)$$

tehát

$$F = 15 \left(25 - \frac{21,5}{2} \right) = 214 \text{ mm}^2$$

Két fog közti tér kihasználható része:

$$V_{ef} = 0,8 \cdot F \cdot b \cdot \eta \quad \text{tehát} \quad = 0,8 \cdot 216,4 \cdot 2,6 \cdot 0,8 = 360 \text{ mm}^3 \quad (7)$$

η = a résbőség szélességi kihasználásának tényezője — a forgácmetszet szemszögből. Értéke:

0,8 — terpesztett fogaknál

1,0 — duzzasztott fogaknál

Egy fog által lemetezett forgács-hasáb térfogata (lazulatlan állapotban):

$$V_5 = E_t \cdot b \cdot d \quad \text{tehát} \quad V_5 = 0,387 \cdot 2,6 \cdot 250 = 250 \text{ mm}^3 \quad (8)$$

ahonnan a „ ρ ” értéke

$$\rho = \frac{V_{ef}}{V_5} \quad (9)$$

tehát

$$\rho = \frac{360}{250} = 1,44$$

A (4) képlet szerint, melyet a (3), (4) és (5) képletek közül a legpontosabbnak tarthatjuk, a max előtolás

$$E_{\max} = \frac{500 \cdot 285 \cdot 15}{4,5 \cdot 250 \cdot 2,6 \cdot 25} \left(2,6 \cdot 25 - \frac{1,6 \cdot 21,5}{2} \right) = 1400 \text{ mm/perc}$$

azaz 36%-kal kisebb, mint amennyit a valóságban (gyakorlatban) kaptunk. Még pontosabb mérésnél (azaz a rögzítőkilincs és a vezetőpofák csuszamlásának elhárításával) az egy fordulatra 6 mm előtolásra való beállításnál, az előtolás $E = 6 \cdot 285 = 1710$ mm/perc, azaz 22% nagyobb,

mint azt a (4) képlet szerinti számítással kaptuk. A lazulási tényező értéke ezen esetben = 1,84.

Még nagyobb különbségeket kapnánk, ha nedves fenyőfát fűrészelnénk ($\rho = 3,6$). Ezen esetben a maximális előtolás — a (4) képlet szerint számítva — keretfűrészünknel $E_{\max} = 1750$ mm/perc, holott a gyakorlatban ezzel a keretfűrészrel elértek már 12 mm előtolást is egy fordulatra, azaz $E_{\max} = 3420$ mm/perc — minnek 0,6 mm előtolás egy fogra felel meg — tehát majdnem 100%-kal nagyobb teljesítményt. A „ ρ ” értéke ezen esetben — már átlag 25 cm vastagságú rönköknél 1 (egy) alá süllyed ($\rho = 0,92$).

Azon ismereteink elemzése alapján, melyekhez az üzemi föltételek mellett nyert mérések feldolgozásával jutottunk, úgy ítéljük, hogy a maximális előtolást egy fordulatra keretfűrészeknél a gyakorlatnak legmegfelelőbbben a következő képlettel számolhatjuk:

$$E_{fv} = \frac{0,42 H \cdot f}{\rho \cdot d} \quad \text{— terpesztett fogaknál} \quad (10)$$

$$E_{fv} = \frac{0,53 H \cdot f}{\rho \cdot d} \quad \text{— duzzasztott fogaknál}$$

A H , f és d értékeit milliméterben kell behelyettesítenünk. A „ ρ ” értéke — nedves bükk fűrészelésénél nyugodtan 1,8—1,5 határok között választható. A (10) képlet ennek megfelelően:

$$E_{fv} = \frac{H \cdot f}{4d} \quad \text{ill.} \quad E_{fv} = \frac{H \cdot f}{3,3d} \quad (11)$$

Összefoglalás

Kiindulva az üzemekben nyert ismereteinkből, rá akartunk mutatni cikkünkben arra, hogy Voigt metódusa maximális előtolások számítására keretfűrészeknél nagy tartalékot rejt magában a keretfűrész teljesítményének növelésére. Ezen tartalékot a „ ρ ” tényező fejezi ki, melynél jóval alacsonyabb értékek alkalmazhatóak. A „ ρ ” értékeit a fafaj és nedvességállapottól függően tudományos kutatóintézetekben, valamint közvetlenül fűrésztelepeinken figyelik, illetve határozzák meg. Egyes külföldi adatok a „ ρ ” értékét pl. fenyők fűrészelésénél 0,5-re szabják.

A mi üzemekben a „ ρ ” ismert és általánoságban használt értéke — a) fenyőfák fűrészelésénél = 0,9, b) nedves bükkfánál pedig — amint azt saját méréseink is bebizonyították — $\rho = 1,5$.

Mindez arra a nézetre vezet, hogy jól karban tartott keretfűrészek, szabályosan (előírás szerint) élesített pengékkel sokkal nagyobb teljesítményekre képesek mint azt a Voigt-elmélet föltételezi.

A különböző tényezők befolyása és azok kölcsönhatása a fakötések szilárdsági értékeire

DALÓCSA GÁBOR
a műszaki tudományok kandidátusa

Bevezetés

Korábbi közleményeinkben beszámoltunk a csapos kötésekben terhelés hatására ébredő feszültségek nagyságáról (1), valamint az alkalmazott tűrések nagyságának befolyásáról a csapos kötések szilárdságára (2). Számos gyakorlati kísérlet adatainak elemzése alapján (2) megállapítottuk, hogy a legkedvezőbb szilárdsági értékeket a 0,2–0,3 mm feszítéssel elkészített csapos kötések biztosítják. Felhasználva ezt az eredményt, a továbbiakban vizsgáltuk még az olyan geometriai, fiziko-mechanikai tényezők befolyását a csapos kötések szilárdságára mint:

- a) a csapok vastagságának változása,
- b) az enyvezett felületek nagysága, valamint az enyv minősége,
- c) kettős lapos kötések,
- d) a köldökesapos kötések csapjai közötti távolság,

- e) a különböző térfogatsúlyú fafajok,
- f) a csapvastagság és a csapolandó anyag vastagsága közötti arányok,
- g) a csap hossz- és szélességi méretarányok,
- h) a felsorolt tényezők együttes hatása.

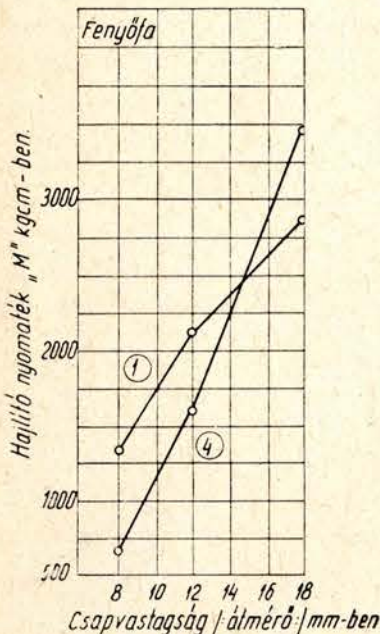
A vizsgálatokat a már korábban közölt metodikai módszerek alapján (2) végeztük, és az alább közölt eredményeket értük el.

I. A csapvastagság változásának befolyása a kötések szilárdságára

A csapvastagság változásának befolyása a csapos kötések szilárdságára a gyakorlati életben mindenki előtt ismeretes, azonban mennyiségi összefüggések ezen változókra napjainkig nem állnak rendelkezésre. Ebből a megfontolásból kiindulva, kísérleteket és összehasonlításokat végeztünk a különböző vastagságú kötések szilárd-

1. táblázat

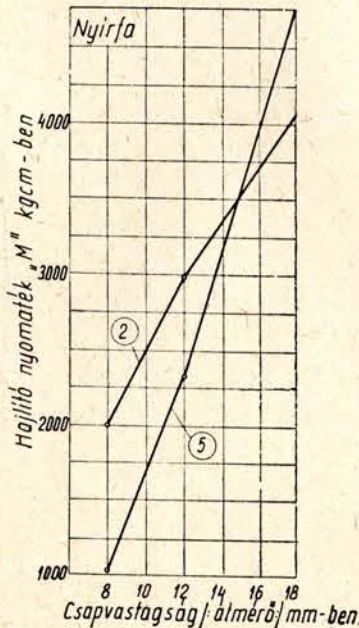
No	A csapok vastagsága vagy átmérője mm-ben		A hajlítónyomatékok nagysága „M” kgcm-ben					
			lapos kötések			köldökesapos kötések		
	δ	d	fenyőfa	nyírfa	tölgyfa	fenyőfa	nyírfa	tölgyfa
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	8,3	8,3	1326	2004	2110	667	1029	1143
2	12,3	12,2	2117	2988	3242	1590	2317	2313
3	18,3	18,2	2832	4023	4308	3448	4776	4840



1. ábra

A hajlítónyomaték értékeinek változása a csapvastagság (csapátmérő) függvényében

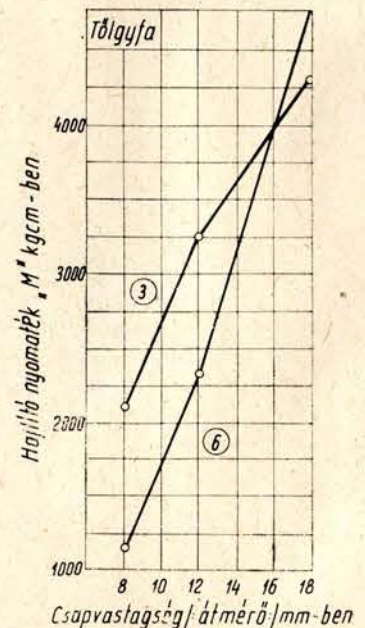
- 1 görbe — laposkötés
- 4 görbe — köldökesapos kötés



2. ábra

A hajlítónyomaték értékeinek változása a csapvastagság (csapátmérő) függvényében

- 2 görbe — laposkötés
- 5 görbe — köldökesapos kötés



3. ábra

A hajlítónyomaték értékeinek változása a csapvastagság (csapátmérő) függvényében

- 3 görbe — laposkötés
- 6 görbe — köldökesapos kötés

sági összefüggései törvényszerű változásának feltárása érdekében. A vizsgált kötéseknel a csapvastagság (csapátmérők) és a csapolandó anyag vastagsága közötti arány ($\delta : b$), $(d : b) = 0,42 \rightarrow 0,5$ volt, és a hajlító nyomatékok nagyságára az 1. táblázatban közölt matematikai középértékeket kaptuk.

Ezen adatokból világosan látható, hogy a csapok vastagságának növekedésével a kötés szilárdsága is növekszik. Ha a fenti adatok alapján derékszögű koordináta-rendszerben megrajzoljuk a változásokat kifejező görbéket, mint a hajlítónyomaték nagyságának változását (1—3. ábrák) a csapvastagságtól, úgy azt láthatjuk, hogy az $M = f(\delta)$ és az $M = f(d)$ függvénykapcsolatok nem lineárisak, annak ellenére, hogy az egyenes-től nem nagymértékben térnek el.

Az összefüggések általánosítása és matematikai kifejezése érdekében, az egyes hajlítónyomatékok értékeinek változását a csapvastagság változásának függvényében korrelációs összefüggésekkel fejezzük ki. Tekintettel arra, hogy a

csapvastagság (átmérő) ismeretétől egyértelműen nem határozható meg a hajlítónyomaték nagysága, hanem annak csak valószínű átlagos értékét tudjuk kifejezni így, funkcionális kapcsolat helyett a számszerű kifejezhetőség érdekében a korreláció számítását fogjuk alkalmazni. Annál is inkább szükséges ez a metodika, mert a függő és független változó között nincs funkcionális kapcsolat, vagyis a független változó (csapvastagság) értékeinek felvétele esetén, a hajlítónyomaték különböző nagyságú értékeket vehet fel, más-más gyakorisággal, tekintettel arra, hogy azt véletlenek még befolyásolják, de az így számított értékek szórása egy meghatározott hibakorlátot nem halad túl.

A korrelációs összefüggés kifejezésének összes ismert lehetőségei közül legelterjedtebb és legkorszerűbb az ún. Csebisev-módszer, s ugyanakkor előnye még ennek a módszernek, hogy igen könnyen meg lehet határozni korrelációs egyenleteket magasabb hatványkitevővel is.

A Csebisev-féle korrelációs egyenlet analitikailag kifejezhető (3)

$$v_{(j)/1}^{\hat{m}_1} = v_{1/1} \xi_{1/(j)} + \frac{b_1}{a_1} (\xi_{1/(j)}^2 - v_{3/0} \xi_{1/(j)} - 1) + \frac{a_1 b_1}{a_2 a_3} \left\{ \xi_{1/(j)}^3 - v_{4/0} \xi_{1/(j)}^2 - v_{3/0} \xi_{1/(j)} - \frac{a_2}{a_1} (\xi_{1/(j)}^2 - v_{3/0} \xi_{1/(j)} - 1) \right\} + \dots$$

ahol az egyenletben :

$$\left. \begin{aligned} a_1 &= v_{4/1} - v_{3/0}^2 - 1 \\ a_2 &= v_{5/0} - v_{4/0} \cdot v_{3/0} - v_{3/0} \\ a_3 &= v_{6/0} - v_{4/0} - v_{3/0} \\ b_1 &= v_{2/1} - v_{3/0} v_{1/1} \\ b_2 &= v_{3/1} - v_{4/0} v_{1/1} \end{aligned} \right\}$$

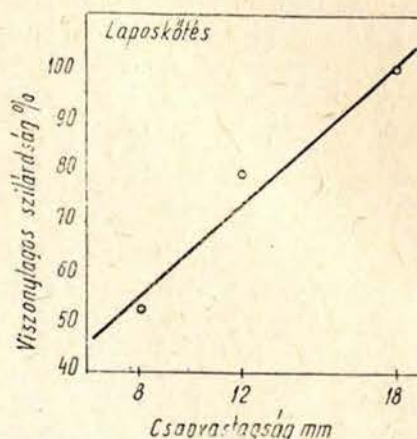
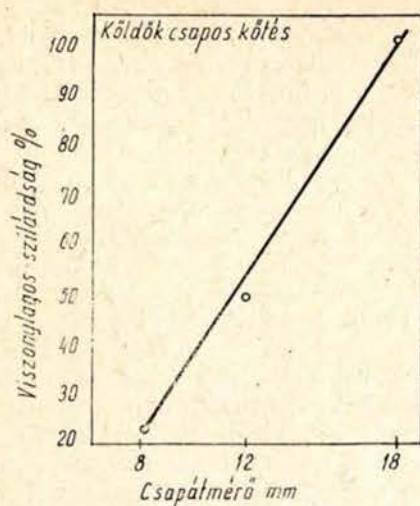
Átmenet a feltételes nyomatékokról a hajlítónyomatékok valószínű értékeire a következő általános egyenlet segítségével oldható meg :

$$M = M_0 + v_{(j)/1}^h \sigma_2$$

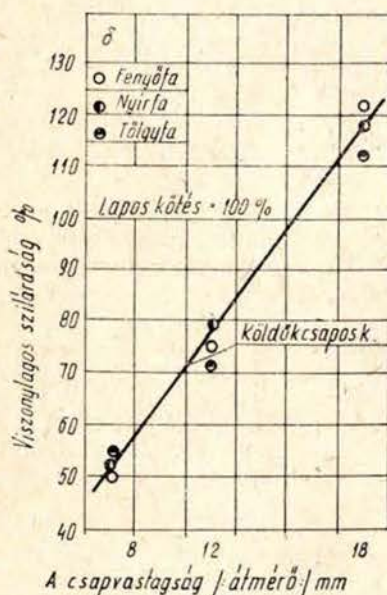
A fent közölt egyenletek megoldása után melyet a különböző rendű nyomatékok kiszámításának segítségével végeztünk el az 1—3. ábrán látható görbék egyenleteit másodfokon az alábbi 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat

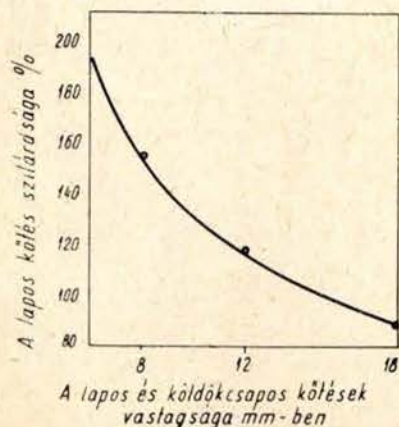
Az egyenlet általános alakja						
No 1—3 áb- rán	$M = M_0 + v_{(j)/1}^2 \sigma_2$					
	Kötés típus	Fafaj	Hajlító nyoma- ték kgem- ben	Az egyenlet értékei		
				M_0	σ_2	$v_{(j)/1}^2 = v_{1/1} \xi_{(j)/1} + \frac{b_1}{a_1} (\xi_{(j)/1}^2 - v_{3/0} \xi_{(j)/1} - 1)$
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1.	Lapos kötés	Fenyőfa	M =	2091	615,5	$0,992 \xi_{(j)/1} - 0,212 (\xi_{(j)/1}^2 - 0,243 \xi_{(j)/1} - 1)$
2.		Nyírfa		3005	824,5	$0,998 \xi_{(j)/1} - 0,146 (\xi_{(j)/1}^2 - 0,243 \xi_{(j)/1} - 1)$
3.		Tölgyfa		3220	897,1	$0,998 \xi_{(j)/1} - 0,193 (\xi_{(j)/1}^2 - 0,243 \xi_{(j)/1} - 1)$
4.	Köldök- csapos kötés	Fenyőfa	M =	1901	1157,5	$0,995 \xi_{(j)/1} + 0,108 (\xi_{(j)/1}^2 - 0,254 \xi_{(j)/1} - 1)$
5.		Nyírfa		2707	1554,7	$0,990 \xi_{(j)/1} + 0,090 (\xi_{(j)/1}^2 - 0,293 \xi_{(j)/1} - 1)$
6.		Tölgyfa		2765	1543,1	$0,997 \xi_{(j)/1} + 0,133 (\xi_{(j)/1}^2 - 0,293 \xi_{(j)/1} - 1)$



4—5. ábra. A kötéstípusok szilárdsági értékeinek változása a 18 mm csapvastagsághoz viszonyítva



6. ábra. A köldökcsapos kötések szilárdsági értékeinek változása a laposkötésekhez viszonyítva



7. ábra. A laposkötés elméleti szilárdsági értékének változása a köldökcsapos kötéshez viszonyítva az egyenlő szilárdsági elv alapján történő számítás esetén

A fenti $(\nu_{(i)}^2/1 =)$ egyenletekbe behelyettesítve a $(\xi_{(i)}/1)$ értéket, amely nem más mint a középértéktől való eltérés nagysága osztva az alaptól való eltérés értékével, a valószínű hajlítónyomaték (M) értékeit meghatározhatjuk a 8—18 mm-ig terjedő különböző csapvastagságokhoz, a csap típusoktól és fafajtól függően.

Ha a kísérletek során kapott adatokat (1. táblázat) összehasonlítjuk és hasonlítási alapként elfogadjuk, hogy a 18 mm csapvastagsághoz tartozó hajlítónyomaték értéke = 100, úgy laposkötések esetében azt tapasztaljuk, hogy a 8 mm-es kötés 51%, a 12 mm-es kötés 78% terhet tud csak hordani. Ugyanezen számértékek köldökcsapos kötésekre már 20%, illetve 50%. (Lásd 4—5. ábrát).

Ugyancsak meglepően érdekes adatokat szolgáltat a lapos- és köldökcsapos kötések egymással történő összehasonlítása is szilárdsági szempontból. Ha elfogadjuk viszonyítási alapként a laposkötések szilárdságát, úgy azt kapjuk, hogy a köldökcsapos kötések minden fafajnál 8 mm vastagság esetén mintegy 50%-a, a 12 mm-nél 75% a laposkötés szilárdságának, s ezzel szemben a 18 mm-es köldökcsaposkötés már 14%-kal szilárdbbnek bizonyult, amint ezt a 6. ábra szemléltetően bemutatja.

Ezen megállapításunk kísérletileg is igazolja azt a korábbi elméleti megállapítást, mely szerint egyenlő szilárdságúra méretezve a két kötéstípust, a köldökcsapok szükséges átmérőjét (d) a következő összefüggés alapján számolhatjuk (levezetést mellőzve)

$$d = \sqrt[3]{\frac{\delta h^3 [\sigma]}{8,66 [\sigma]}}$$

ahol δ — a csapvastagság laposkötéseknél cm-ben

h — az összecsapolandó darab szélessége cm-ben

$[\sigma]$ — megengedett feszültség a csapolandó anyagban, kg/cm²-ben

$[\sigma']$ — megengedett feszültség a csapanyagban, kg/cm²-ben.

A fenti összefüggéssel kiszámoltuk a különböző csapvastagsághoz tartozó értékeket és a 7. ábrán bemutatott görbét kaptuk. A görbéről szintén világosan látható, akárcsak az 1—3. és 6. ábrán, hogy a két kötéstípus 14—16 mm csapvastagság esetén egyenlő szilárdságot biztosít. Ez a tény is rámutat arra a szükségszerű változtatásokra a kötések konstrukciója és technológiája terén, mely szerint a 14—16 mm-nél vastagabb csapokat úgy szilárdsági, mint esztétikai szempontból köldökcsepokkal kell elkészíteni. Ezt a változtatást persze technológiai szempontok is indokolják, hiszen ismeretes, hogy a köldökcsepok kötések elkészítése jóval egyszerűbb, úgy anyag-takarékossági, mint mechanizáció szempontjából a lapos kötésekhez viszonyítva.

II. Az enyvezett felületek változásának és az enyv minőségének befolyása a kötések szilárdságára

Tekintettel arra, hogy a csapos kötéseknek mindig két átlapoló felület érintkezik, melyet enyvezés segítségével teszünk oldhatatlanná, vizsgáltuk a csapokötések geometriai formájától függő enyvezett felületek változásának befolyását a kötések szilárdságára.

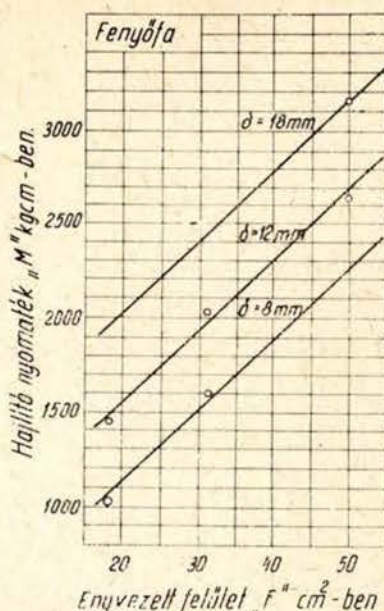
Lapos kötéseknel az enyvezett felületek nagyságát az

$$F = 2(a \times b)$$

összefüggéssel számoltuk ahol :

- a — a csap hossza, cm
- b — a csap szélessége, cm.

Elkészítettünk csapos kötést 2 (3 × 3) = 18 cm², 2 (4 × 4) = 32 cm² és 2 (5 × 5) = 50 cm² felülettel, amely kötéseknel a csap vastagsága 8, 12 és 18 mm volt. A kísérletekhez használt próbatesteket fenyőfából, az ellenőrzéshez használtakat pedig tölgyfából alakítottuk ki.



8. ábra. A hajlítónyomaték értékeinek változása az enyvezett felület és csapvastagság változásának függvényében (glutin enyv)

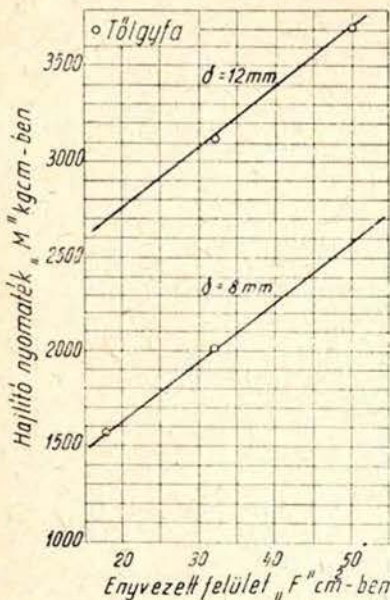
Az első széria próbatestek glutin enyvvel voltak enyvezve.

A szakítási vizsgálatok során kapott hajlítónyomaték értékeket, továbbá azok statisztikai jellemzőit a 3. táblázat tartalmazza. A táblázat adatai alapján megrajzolt görbék a 8—9. ábrán láthatók.

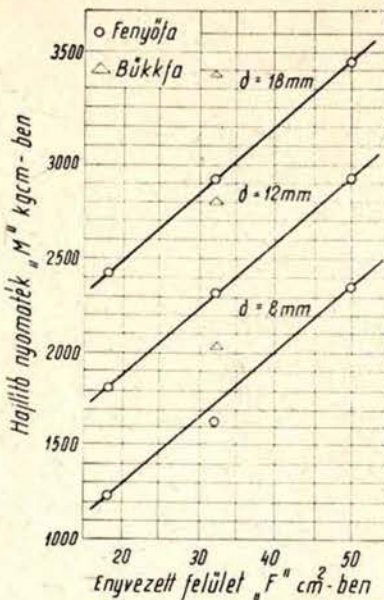
Vizsgálva a kapott adatokat, megállapíthatjuk, hogy az enyvezett felületek változása rendkívül nagy befolyást gyakorol a kötések szilárdságára. Mint az a 3. táblázatból látható, a 12 mm-es csapvastagságnál az enyvezett felület növekedésével 18 cm²-ről 32 cm²-re a szilárdság 28,5% és 50 cm²-re 45%-kal növekszik. A 8 mm-es csapvastagságnál az enyvezett felület növekedése 18 cm²-ről 32 cm²-re a szilárdsági értékekben 36% változást idéz elő. Kisebb növekedést lehet megfigyelni a tölgyből készített csapoköt

3. táblázat

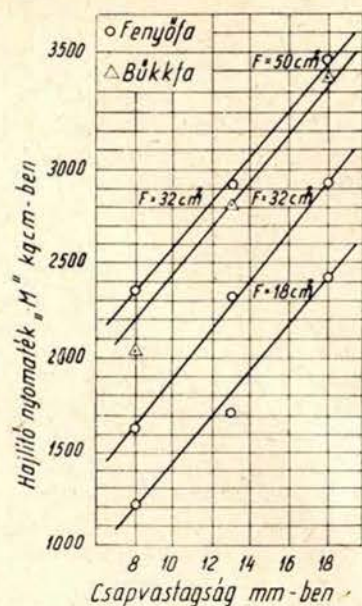
No	Fafaj	Csapolandó darabok méretei		Csapvastagság mm ϕ	Enyvezett felület F cm ²	Hajlító nyomaték M kgcm			Statisztikai jellemzők			
		szélesség mm	vastagság mm			M _{min}	M _{közép}	M _{max}	$\pm\sigma$ kgcm-ben	$\pm m$ kgcm	V %-ban	p %-ban
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Fenyőfa	30	19	8	18	875	1017	1190	107	27,6	10,5	2,74
2		40	19	8	32	1239	1600	1876	213	53,0	13,3	3,44
3		30	24	12	18	1176	1460	1800	151	39,0	10,5	2,67
4		40	24	12	32	1610	2038	2415	287	72,0	13,7	3,55
5		50	24	12	50	2340	2640	2880	177	45,6	6,7	1,74
6		50	43	18	50	3000	3156	3540	153	39,5	4,8	1,25
7	Tölgyfa	30	19	8	18	1312	1592	2144	279	72,0	17,5	4,50
8		40	19	8	32	1680	2011	2401	248	64,0	12,3	3,16
9		40	24	12	32	2390	3119	2640	307	79,4	9,8	2,55
10		50	24	12	50	3000	3708	4080	297	77,0	8,0	2,07



9. ábra. A hajlítónyomaték értékeinek változása az enyvezett felület és csapvastagság változásának függvényében (glutin enyv)



10. ábra. A hajlítónyomaték értékeinek változása az enyvezett felület és a csapvastagság változásának függvényében (szintetikus enyv)



11. ábra. A hajlítónyomaték értékeinek változása az enyvezett felület és a csapvastagság változásainak függvényében (szintetikus enyv)

ahol is 8 mm csapvastagság esetén a felületnek 18 cm²-ről 32 cm²-re való növekedésével csak 20,5%, míg a 12 mm csapvastagságnál csak 16% szilárdság-növekedés figyelhető meg.

Amint az a 8—9. ábrákból látható a hajlítónyomatékok változásának függőségét az enyvezett felületről $M = f(F)$ egy egyenessel kifejezhető, mely egyenes általános egyenlete

$$M = aF + b$$

ahol M — a hajlítónyomaték kgcm-ben

a, b — konstansok

F — az enyvezett felület cm²-ben.

figyelembe a csapvastagság és a hajlítónyomaték változásának kifejezésénél az $M = f(\delta)$ függőséget is felírhatjuk a

$$M = c\delta + d$$

kifejezéssel,

ahol c, d = konstansok

δ = a csapvastagság mm-ben

Ha a két összefüggést $M = f(F)$ és $M = f(\delta)$ összegezzük, úgy a hajlítónyomaték változásának kifejezésére az enyvezett felületről és a csapvastagságtól kapjuk

$$M = aF + b + c\delta + d$$

mely egyenletben a jelölések megegyeznek a korábbiakkal. A továbbiakban az összefüggések

4. táblázat

No	Fafaj	Csapolandó darabok méretei		Csapvastagság mm δ	Enyvezett felület F cm ²	Hajlító nyomaték M kgcm			Statistikai jellemzők			
		szélesség mm	vastagság mm			M_{min}	$M_{közép}$	M_{max}	$\pm\sigma$ kgcm	$\pm m$ kgcm	V %-ban	p %-ban
1	Fenyőfa	30	19	8	18	1080	1225	1344	92	23,7	7,5	1,94
2		40	19	8	32	1386	1620	1918	171	44,0	10,6	2,71
3		50	19	8	50	2040	2348	2640	160	41,3	6,8	1,75
4		30	24	13	18	1520	1806	2056	156	40,0	8,7	2,22
5		40	24	13	32	1988	2311	2602	163	42,0	7,0	1,80
6		50	24	13	50	2450	2912	3360	152	39,3	5,2	1,35
7		30	45	18	18	2120	2410	2690	162	42,0	6,7	1,64
8		40	45	18	32	2580	2912	3120	269	69,0	9,2	2,04
9		50	45	18	50	3300	3532	2780	176	45,5	5,0	1,20
10	Bükk	40	19	8	32	1862	2032	2394	153	39,5	7,6	1,94
11		40	24	13	32	2450	2803	3150	208	54,0	7,4	1,92
12		40	45	18	32	3290	2476	3780	164	42,4	4,7	1,22

számszerű kifejezésére ezt a gondolatmenetet használjuk fel.

Meg kell jegyezni azonban, hogy a csapos kötések szakadási folyamata bizonyos mértékig itt különbözik a már korábban közöltekkel (2), ugyanis itt a döntő többségben a törés a vertikális darabban következik be, ezért $[\sigma_{haj}]$ hajlító feszültség megengedett nagyságát módosítani kell

$$[\sigma_{haj}] \leq [\sigma_{huzó}]$$

úgy mint azt az elméleti vizsgálataink során (1) kifejtettük.

Tekintettel arra, hogy a bútór- és fafeldolgozó iparban mind jobban elterjed a glutin enyvek felváltása szintetikus műgyanta ragasztókkal, szükségesnek tartottuk az enyv minőségváltozásának befolyását is vizsgálni.

Az ezen célból elkészített próbadarabokat hidegen kötő karbamid-típusú műgyanta ragasztóval enyveztük. A csapos kötések felülete ugyan az volt, mint a glutin enyvvvel történő enyvezésénél, s csak az ellenőrzésre használt próbatetek készültek bükkfából.

A szakítási vizsgálatok során kapott adatokat a 4. táblázat tartalmazza, mely adatok felhasználásával készült a 10–11. ábra.

Az adatokból látható, hogy a szintetikus enyvvvel ragasztott kötések igen nagy szilárdsággal rendelkeznek. E kötéseknel is megfigyelhető az enyvezett felület változásának befolyása a hajlítónyomaték nagyságára. Így pl. a 8 mm csapvastagságnál az enyvezett felület nagyságának változása 18 cm²-ről 32 cm²-re, a szilárdságot 24%-kal és 50 cm²-re 48%-kal növelik. Ebből levonhatjuk a következtetést, mely szerint minél nagyobb szilárdságú csapokötésre van szükségünk a terhelés szempontjából, annál nagyobb enyvezett felület kialakítására kell törekedni.

A fenti adatokból analitikai összefüggések megállapítása érdekében az ún. Markov-féle módszert használjuk (3), mely módszerrel az egyenes általános egyenlete kifejezhető

$$(y - \bar{y}) = \frac{\Sigma (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\Sigma (x - \bar{x})^2} \cdot (x - \bar{x})$$

Behelyettesítve az értékeket a 8 mm csapvastagság esetén az egyenes egyenlete:

$$M_8 = 36,3 F + 523$$

a 13 mm-nél

$$M_{13} = 35,5 F + 1171$$

a 18 mm-nél

$$M_{18} = 36,3 F + 1757$$

A csapvastagság változásának kifejezésére ugyanezzel a módszerrel kapjuk, hogy

$$M_\delta = 1234 \delta - 464$$

Összevonva a két változót (F) és (δ) úgy megkapjuk az általános összefüggést a hajlítónyomaték változása és az enyvezett felület, valamint a csapvastagság között, ami kifejezve

$$M = 36 F + 1234 \delta - 464$$

ahol M — a hajlítónyomaték várható értéke kgcm-ben

F — $2(a \times L)$ az enyvezett felület nagysága cm²-ben

δ — a csap vastagsága cm-ben.

Az enyvek minőségi változásának kifejezésére a fenti egyenletekben egy minőséget kifejező koefficiens (K_1) vezetünk be, mely koefficiens:

$$K_1 = \frac{\text{glutinenyv szilárdsági értéke}}{\text{szintetikus enyv szilárdsági értéke}} > 1$$

Ezzel a koefficienssel módunk van kifejezni az enyv minőséget és azt kapjuk, hogy

$$M = K_1 (36 F + 1234 \delta - 464)$$

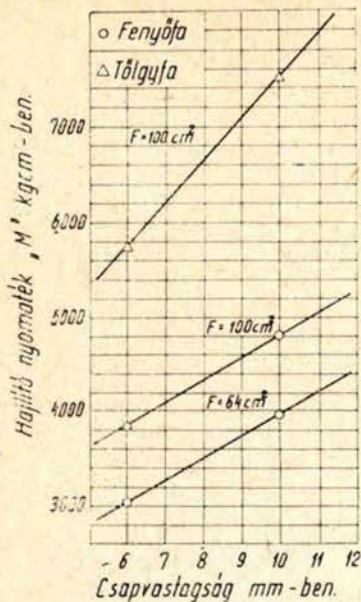
A fenti egyenlettel számított értékek középértéke csak 1,5%-kal tér el a kísérleti adatoktól, így azt megbízhatónak fogadhatjuk el. Ezek a kifejezések módot adnak arra, hogy előzetesen számítsuk a csapok szilárdságát több tényező változásától.

III. A kettős laposkötések és azok méretváltozásának befolyása a kötések szilárdságára

A bútór és a fafeldolgozó iparban, de különösen az épületasztalosiparban igen gyakran alkalmaznak szilárd kötések megvalósítása érdekében kettős lapos kötést, ha a csapolandó anyagok vastagsága több, mint 40 mm. A kettős lapos kötések szilárdsági értéke változásának megállapítása érdekében 6 és 10 mm csapvastagsággal elkészítettünk csapos kötések részben fenyő és tölgyfából.

5. táblázat

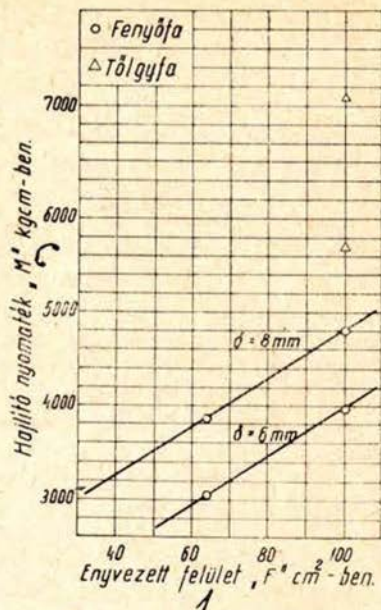
No	Fafaj	Csapolandó darabok méretei		Csapvastagság mm δ	Enyvezett felület F cm ²	Hajlító nyomaték M kgcm			Statikai jellemzők			
		szélesség mm	vastagság mm			M_{\min}	$M_{\text{közép}}$	M_{\max}	$\pm \sigma$ kgcm	$\pm m$ kgcm	V %-ban	p %-ban
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Fenyő	40	32	6	64	2730	3024	3220	202	52,1	6,7	1,72
2		50	32	6	100	3420	3973	4440	339	87,5	8,5	2,20
3		40	43	10	64	3360	3840	4900	374	96,5	9,7	2,51
4		50	43	10	100	4320	4800	6180	515	133,0	10,7	2,78
5	Tölgy	50	32	6	100	5100	5780	6120	299	77,0	5,2	1,33
6		50	43	10	100	6300	7332	8340	624	162,0	8,5	2,20



12. ábra. A hajlítónyomaték értékeinek változása az enyvezett felület és a csapvastagság változásának függvényében (kettős lapos kötés)

A vizsgálat során kapott adatok az 5. táblázatból láthatók.

Az 5. táblázat adataiból szerkesztettük meg a 12–13 ábrákat, melyből ugyancsak látható, hogy az $M = f(F)$ és $M = f(\delta)$ összefüggések lineálisak és, hogy a hajlítónyomatékok értéke az enyvezett felület és a csapvastagság változásával növekszik. A 6 mm csapvastagságnál az enyvezett felületnek 64 cm^2 -ről 100 cm^2 -re való növekedésével a fenyőfánál a szilárdság 24%-kal és a 10



13. ábra. A hajlítónyomaték értékeinek változása az enyvezett felület és a csapvastagság változásának függvényében. (kettős lapos kötés)

mm csapnál 20%-kal növekszik. A tölgyfából készült csapos kötéseknel ez a növekedés 22%, illetve 17%. Vizsgálva az adatokat megállapítható, hogy a szilárdság az enyvezett felületekkel a kettős lapos kötések esetében is arányosan növekszik. Ezért úgy találtuk, hogy a várható szilárdsági értékeket a kettős lapos kötésekre is meg lehet állapítani a közönséges lapos kötések szilárdsági számítására közölt matematikai összefüggésekkel. (Folytatjuk.)

NEMCSAK

új magyar- és idegennyelvű

HANEM

antikvár szakkönyveket

IS

vásárolhat és eladhat a

**MŰSZAKI
KÖNYVESBOLT
ANTIKVÁRIUM-ban**

**BUDAPEST,
VII., Lenin körút 7. sz.
Telefon: 221-082.**

A mozaikparketta

DESSEWFY IMRE

Előzmények

A második világháború után, úgyszólván egész Európában szélsőségesen nagy építési feladat jelentkezett. Az építési feladatok között is kiválik jelentőségében a lakásépítkezések kérdése, elsősorban a szocialista országokban, ahol nagyarányú állami építkezések révén mind több és több lakás épül. Minden területen folyik a kutatás az építkezések minél olcsóbbá tétele érdekében, s a fejlődés útjának keresése során természetesen vizsgálat alá veszik a padlóburkolat kérdését is. A hagyományos csap-hornyos parkettát sokan már elvetik, illetve költséges volta miatt luxus jellegűnek tekintik alkalmazását. A fejlődésnek ebben az időszakában jelentkezik a faanyaggal való mind nagyobb fokú takarékoságra való törekvés, s ez is a csap-hornyos parketta elhagyása mellett szól. Igen égetően jelentkezik ez a kérdés hazánkban is, ahol az egyre nagyobb ütemben folyó építkezések jelentősen növelik a padlóburkolóanyag-szükségletét, s ezt a fejlődést tükrözi az elmúlt években a készparketta-termelés növekvő mennyisége is. Míg 1955. évben 530 400 m² volt a készparketta termelés Magyarországon, a termelés 1958. évben már az 1955. évi termelés 140%-ára, 745 000 m²-re növekedett. Az anyagnormák alapulvételeivel arra az eredményre jutunk, hogy az általánosan gyártott 22 mm vastag készparkettából 100 m² előállításához kb. 6,4 m fűrészrönköt használunk fel. Gondolkodóba kell, hogy ejtsen az a tény, hogy tisztán fűrészüzemi nyersparkettléc-előállítását számításba véve, 1958. évben a felvágásra kerülő lombosfűrészrönk 12,2%-ból padlóburkolatot készítettünk, s csupán az elmúlt négy év nyersparkettléc-termelési volumen-növeléséhez az egész lombosfűrészrönk évi mennyiségéből 3,6 százaléknyi mennyiséget kellett felhasználni. Kevésbé módosítja, de lényegében nem változtatja ezt a számot, az a tény, hogy a nyersparkettléc termelése nemcsak fűrészüzemekben történik. Nem változtatja különösképpen akkor, ha azt is figyelembe vesszük, hogy pl. fagyártmánytermelő üzem gyártás során, tekintettel az alacsonyabbrendű alapanyagra, az anyagfelhasználás feltehetően legalább is a fűrészüzemi fajlagos anyagfelhasználás értéke körül mozoghat. Mivel közismert tény, hogy faanyagban még kevésbé vagyunk jól ellátva, mint a többi ország, az adottságainknak megfelelő, nem kényszer jellegű, de a takarékos voltuk mellett műszakilag is megfelelő megoldásokat nekünk is célszerű alkalmazni.

Kutatási irányok külföldön

A különböző padlóburkolati anyagok közül a következők kerülhettek szóba:

deszkapadló európai vagy amerika túlevelű fából,

svédparketta keményfából,
linóleum, balata,
plasztikpadló,
gumi, parafa és parafagumi,
speciális, kemény rostlemez,
különböző keményfa-parketták.

A különböző anyagoknak költségkihatás szempontból való vizsgálata látszólag kedvezőtlen helyzetet teremtett ismét a keményfa-parketta számára, ugyanis Gueinzius adatai szerint Nyugat-Németországban ezek a költségek a következőképpen alakulnak:

Padló anyaga	1 m ² lefektetett padló költsége DM-ben
Gumi	19—29
Csap-hornyos parketta	15—25
Mozaikparketta	12—16
Plasztikpadló	11—15
Linóleum	6—11

Fenti számok persze önmagukba véve nem határozhatják azt meg, hogy melyik anyagra essék felhasználás esetén a választás. Ha el is tekintünk attól az igen fontos szemponttól, hogy használhatóság és szépség tekintetében is van különbség a különböző anyagok között, azt viszont feltétlenül szükséges gazdasági szempontból is vizsgálat tárgyává tenni, hogy a padlófajták élettartamának figyelembevételével mennyi az évi visszatérülés. Szintén Gueinzius adatai szerint az alábbi értékeket kapjuk, és itt már egyáltalán nem kedvezőtlen a helyzet a keményfa-parketta alkalmazása szempontjából.

Padló anyaga	1 m ² padló egy évre eső amortizációja DM-ben
Gumi	2,37
Linóleum	1,93
Plasztikpadló	1,12
Mozaikparketta	0,50
Csap-hornyos parketta	0,49

Természetes dolog az, hogy a keményfa-parketták számos előnye és természetes szépsége miatt az emberek csak gazdasági előnyök miatt nem szívesen, hanem csak kényszerből váltak volna meg a hagyományos fa-padlóburkolattól. S találtak is olyan padlóburkolási módot, az eddig is használatos fafajták alkalmazásával, mely kevésbé anyagigényes, s így olcsóbb volta mellett lehetővé tette a „nem luxus jellegű” lakásépítkezéseknél is a keményfa-parketta használatát. Ez a parkettafajta eltérő volt ugyan formájában és alkalmazásában a hagyományos csap-hornyos-parkettától, jóságát és használhatóságát bizonyítja azonban az a tény, hogy számos egyéb „kisparketta”-félések közül a mozaikparketta igen jól bevált és egyre nagyobb mértékben terjed. Franciaországban a

mozaikparketta-termelés jelenleg több mint 1 500 000 m²/év, és néhány európai országban a mozaik parketta-termelés volumene túlszárnyalja a csap-hornyos-parketta termelés volumenét.

A mozaikparketta kialakulása és meghatározása

A mozaikparketta termelésére már 20—30 évvel ezelőtt történtek kezdeményezések, igazi széleskörű fejlődése azonban csak mintegy 10 évvel ezelőtt indult meg. A mozaikparketta megszületésének nyilvánvalóan az a gondolat szolgált alapjául, hogy a csaphornyos, normálvastagságú parkettaléceknél csak a csap, illetve a horony feletti vastagságot lehet koptatórétegnek tekinteni. Ez a vastagság az MSZ 56—55 szerint 22 mm-es parketta esetén 10 mm, míg a 19 mm vastagságú parketta esetén 9 mm. Az igazság kedvéért meg kell említeni, hogy a magyarországi fejlődésben is előrehaladást jelent már s egyben egy lépést a mozaikparketta felé a fecskéfarkú (aszfalt) parketta, ahol a 19 mm teljes vastagságból 13 mm, a 22 mm vastagságból 16 mm, tehát már cca a teljes vastagság 70%-a tekinthető koptató rétegnek. Anyagtakarékosság szempontjából azonban a fecskéfarkú parketta még nem jelent nagy előrelépést. Előzők szerint tehát a parkettaléc anyagának több mint a fele csak anyagfeleslegnek tekinthető, melyet legalább is alacsonyabb értékű anyaggal lehetne helyettesíteni. A mozaikparketta felhasználásánál azonban még ezen a ponton is túlmentek, s leggyakrabban minden egyéb faanyag alkalmazása nélkül a külön erre a célra gondosan elkészített hideg aljzatra ragasztották a padlóburkolatot.

A mozaikparketta lényegében kisméretű falécecskékből, lamellákból áll. A lamellák mérete szigorúan megszabja a mozaikparketta-rendszer valamennyi méretét. A rendszer felépítésében általában egy-egy négyzetelem kialakításához öt lécecskét szoktak felhasználni. A lécek vastagsága általában 6—10 mm között váltakozik és az alkalmazott méret egyben a kész mozaikparketta vastagságát is képezi. A lécek szélességi méretei általában 25—27 mm vastag anyagból vannak kialakítva. Ezen méretek alapján a mozaikparketta négyzetelemek kialakítása a következő méretű lécelemekből alakulhat ki:

20 mm szélességi méret esetén $5 \times 20 = 100$ mm hosszú
 21 mm szélességi méret esetén $5 \times 21 = 105$ mm hosszú
 22 mm szélességi méret esetén $5 \times 22 = 110$ mm hosszú
 23 mm szélességi méret esetén $5 \times 23 = 115$ mm hosszú
 24 mm szélességi méret esetén $5 \times 24 = 120$ mm hosszú

Az öt lécelemből alkotott négyzetelemekből további összerakás során olyan négyzetalakú táblákat készítenek, melyeknek élhossza — világszerte szokásosan — 500 mm körül van, s egy-egy kész négyzetalakú tábla felülete kb. 0,25 m². Ha a fenti példákat vesszük alapul, akkor az alábbi méretű és felületű táblákat nyerhetjük, melyek már gazdaságossá teszik a fektetés munkáját.

Ha a négyzetelem mérete mm	Az egy táblába összerakott négyzetelemek száma	Egy tábla	
		mérete mm	felülete m ²
100 × 100	5 × 5 = 25	500 × 500	0,25
105 × 105	5 × 5 = 25	525 × 525	0,27
110 × 110	5 × 5 = 25	550 × 550	0,30
115 × 115	4 × 4 = 16	460 × 460	0,21
120 × 120	4 × 4 = 16	480 × 480	0,23

Igen fontos követelmény, nem csupán tettesztösség szempontjából, hanem mint a következőkben látni fogjuk, szerkezeti szempontból is, hogy az egymással közös oldallal bíró négyzetelemeknél a lécirányok váltakozva, tehát 90°-kal elforgatva kövessék egymást.

A mozaikparketta készítéséhez általában minden keménylombos fafajta felhasználható. Nálunk elsősorban a tölgy jön tekintetbe, de tekintettel a mozaikparketta összeállítási rendszere adta sakktáblaszerű kialakítási lehetőségekre, szóba jöhetnek az élesebb színeltéréssel bíró fafajok, pl. a dió, kőris, szil stb. fafajok fokozottabb alkalmazása.

A mozaikparketta fizikai-mechanikai tulajdonságai

Az új padlóburkolati móddal kapcsolatosan kézenfekvően vetődik fel az a kérdés, hogy a burkolati vastagság lényeges csökkentése a hagyományos parkettavastagsághoz képest nem jár-e azzal a hátránnyal, hogy a fapadló egyik igen nagy előnyét, a burkolat „meleg padló” voltát semmissé teszi. Az építőanyagok hőszigetelő-képességére vonatkozóan a hőáteresztési ellenállás vizsgálata azt az eredményt hozta, hogy a 9 mm vastagságú tölgyfa hőáteresztési ellenállása 0,05 m² h C°/kcal. Ugyanakkor a jelentősen nagyobb vastagság következményeképpen ez az érték a 23 mm-es tölgyfa esetében 0,13 m² h C°/kcal. Ha azonban más melegpadló-anyaghoz hasonlítjuk a 9 mm vastagságú mozaikparkettát, a fenti értékeket még teljesen megfelelőnek kell elfogadni, mert pl. a 25 mm vastagságú aszfaltreteg hőáteresztési ellenállása 0,04 m² h C°/kcal. Meg kell jegyezni, hogy a bükkfa hőáteresztési ellenállása a tölgyféénél még kb. 15%-kal nagyobb.

Fentiek alapján el lehet fogadni, hogy átlagos viszonyok mellett a hideg aljzatra fektetett, 8—10 mm vastagságú mozaikparketta a hőszigeteléssel kapcsolatban támasztott követelményeknek megfelel. Csak fokozott hőszigetelési követelmények esetén (egyedülálló épületeknél, kapualjak fölötti lakószobák stb.) célszerű a mozaikparkettát nem hidegaljzatra, hanem egy 24 mm vastag vakpadlóra fektetni, mely esetben a hőáteresztési ellenállás 0,20 m² h C°/kcal értékű lesz.

A mozaikparkettát a normálparkettához hasonlóan a kifogástalan minőség biztosítása érdekében 10—12% nedvességtartalmi állapotban kell lerakni. Fektetés után azonban a fa higroszkópikus tulajdonságaiból eredő hátrányok, a dagadás-zsugorodás és az ezen tulajdonságokból eredő felpúposodás, vagy vetemedés kisebb

mértékben jelentkeznek, a fa dagadása, vagy zsugorodása ugyanis az irányok szoros függvénye. Míg a rostok irányában — tehát akár normál-, akár a mozaikparkettánál a lécek hosszirányában — a vízfelvétel következtében beálló dagadás nagysága gyakorlatilag teljesen elhanyagolható, sugárirányban — tehát az évgyűrűkre merőlegesen — értéke 4% a kocsányos tölgyenél, 5,7% a bükkfánál, a legnagyobb pedig az évgyűrűk érintője irányában 7,8% a kocsányos tölgyenél és 11,5% a bükkfánál. Az előző %-os értékek az illető irányban való méretváltozást jelentik a fa abszolút száraz állapotától a teljes rosttelítettségi állapot eléréséig. (Értékek a dagadásra Vorreiter: Holztechnologisches Handbuch I. kötet adatai szerint.) Gyakorlatilag nem követünk el nagy hibát, ha a fa nedvességtartalmának 1%-os változása esetén a fenti értékek $\frac{1}{35}$ -ét vesszük, és matematikai átlagot képezünk a fenti értékekből. Így azt az eredményt kapjuk, hogy 1%-os fanedvességtartalom változása esetén a lécek szélességi mérete 0,28%-kal változik. Ha a parkettában szélső esetben 5% nedvességtartalom-változást tételezünk fel, légköri és egyéb behatások következtében, és 5,0 m hosszban történik a lécszélességi méretváltozások integrálódása, ez összesen 70 mm-t fog kitenni, mely méretváltozást a lécek közötti rések, illetve hézagok, kell, hogy felvegyék. Ha átlag 5 cm-es normálparketta lécszélességet vesszünk alapul, ez azt jelenti, hogy a 100 db parkettléc közötti hézagok maximális esetben átlagosan 0,7 mm szélesek lehetnek.

Mozaikparketta esetén egy meghatározott irányban az elemek 50%-a szálirányban helyezkedik el. Ebben az irányban a fa nedvesség hatására való méretváltozása elhanyagolhatóan csekély. Az előbbi példában felvett számértékeket figyelembe véve tehát 5,0 m-en a méretváltozás 5% nedvességtartalomváltozás mellett csupán 35 mm-t fog kitenni. Ha figyelembe vesszük, hogy mozaikparketta esetén a hossz felén, tehát 2,5 m-en az adott irányra keresztben álló lécelemek száma 24 mm szélességi méret esetén kb. 104 db, egy-egy hézag maximális esetben 35/104, azaz kb. 0,3 mm kell, hogy átlagosan legyen. Helyes elkészítés esetén ez a burkolat gyakorlatilag hézagmentesnek tekinthető. A teljesség kedvéért a higroszkopikus tulajdonságokkal kapcsolatban azt a megjegyzést kell még a kérdéshez hozzáfűzni, hogy a pontosabb vizsgálat ebben a tekintetben még a mozaikparketta javára kell, hogy további előnyt jelentsen, mert tekintettel a parkettaléc-termelésnek súllyal oldalszelvényekből való megoldására, a normál parkettléc nagyobb hányadának szélességi mérete érintőleges irányú, a tükrös metszésű lécek kisebb hányadával szemben. A mozaikparkettléc termelésénél az anyag 90°-os elforgatásra kerül és e miatt az arány fordítottan változik.

A mozaikparketta egyéb fizikai-mechanikai tulajdonságai, elasztikus volta, kopásállósága, nagy mechanikai szilárdsága a természetes fa tulajdonságaival megegyező.

A mozaikparketta gyártása

A mozaikparketta építőköve, a lécelem, tégla alakú. Két hossz oldalán a pontos illeszkedés érdekében gyalult, szín- és hátlapján fűrészelt, hasonlóképpen fűrészsel történik a lécek hosszra vágása, vagyis a bütővágás is. A lécelemek kialakításához tehát hosszra le szabásra, kétoldali gyalulásra és végül sorozatvágó körfűrészre való vágásra van szükség.

Alapvető szükségszerűség minden műveletnél, az igen nagyfokú méretpontosság betartása. Erre a nagy pontosságra a hibák halmozódási lehetősége, valamint a méretek szorosan összefüggő volta miatt van szükség. Ha ugyanis pl. 0,5 mm hibát követünk el a lécelem szélességi méretének kialakításakor, ez 5 elemnél már 2,5 mm-re összegeződik, s ez az eltérés közvetlenül jelentkezik a csatlakozó négyzetelem hosszúságával szemben. E miatt a gyalulás során gyakorlatilag elérhető, de egyben meg is kívánt pontosság a lécelemek tekintetében $\pm 0,1$ mm. Hasonló a pontossági követelmény a hosszúság kialakítása tekintetében, míg a sorozatvágó körfűrészre kialakított vastagsági méretnél a pontatlanság $\pm 0,5$ mm-ig elfogadható. Ez utóbbi engedélyt főképpen az teszi lehetővé, hogy parkettafektetés után mód van még a normálparkettához hasonlóan a felület csiszolására.

A gyártásnál a pontosságon kívül nagyfokú mechanizálásra is törekedni kell, tekintettel a lécelemek igen nagy darabszámára. Míg átlagméretű normálparkettából 60—80 db ad ki egy négyzetméter parkettát, a mozaikparkettánál az egy négyzetméter készparkettát alkotó lécelemek száma a következő:

20×100 mm-es felületű lécelemek esetén	500 db = 1 m ²
21×105 mm-es felületű lécelemek esetén	454 db = 1 m ²
22×110 mm-es felületű lécelemek esetén	414 db = 1 m ²
23×115 mm-es felületű lécelemek esetén	378 db = 1 m ²
24×120 mm-es felületű lécelemek esetén	346 db = 1 m ²

Mivel a külföldi cégek által ajánlott berendezések gyártási kapacitása kedvező esetben eléri az 50 m²/óra teljesítményt, a gyártott lécek darabszáma 17 000—25 000 db/óra között változik.

Mindezek a számok arra hívják fel a figyelmet, hogy a gyártási kapacitás gazdaságos kihasználása érdekében nagyfokúan automatizálni kell a gyártást, és a berendezés jó kihasználása érdekében *fel kell adni a hulladékból való mozaikparketta-gyártás gondolatát*. Megfelelő kiszolgálást és termelési volument csak direkttermelés esetén lehet elérni, s az abból adódó hátrányért bőségesen kárpótól a vastagság csökkentése révén elérhető nagy anyagmegtakarítás. Előzetes kalkuláció szerint fűrészáruból való gyártás esetén szélezetlen fűrészárura vetítve, 50%-os mozaikparketta-kihozatal elérhető. Ezek szerint 100 m² 8 mm vastagságú mozaikparketta előállításánál csak kb. 2,3 m³ gömbfa-felhasználás jelentkezik, 100 m² 22 mm-es normálparketta előállításához pedig kb. 6,4 m³ gömbfa kell.

Tájékoztató céljából közöljük, a Weinig cég által ajánlott mozaikparketta-gyártó berendezés lényeges adatait:

	leszábo körf. P 120	kétfejes gyalú P 121	sorozatvágó körf. P 122
körf. ill. gyalú \varnothing	400 mm	125 mm	250 mm
fűrészlap	1 db 1,8 mm (terp. 2,4 mm)		1 db 2,5 mm (terp. 3,2 mm)
vastagság	1 „ 2,4 „ (terp. 3,0 „)		többi 1,4 „ (terp. 2,2 „)
szersz. tengely ford.	3000 f/perc	6000 f/perc	6000 f/perc
hajtómotor teljesítm.	5 LE	7 LE	22 LE
előtoló m. teljesítm.	1 LE	1 LE	1 LE
gépsúly	700 kg	900 kg	980 kg

A berendezésnél az egyes gépek közötti kapcsolatot szállítószalagok biztosítják.

Mivel az anyagvesztés nagy része a sorozatvágón való megmunkálásra esik, fő cél a sorozatvágó körfűrészlapok okozta fűrészporvesztés csökkentése. Ezért meg kell jegyezni, hogy a Bolinder cég legújában már olyan sorozatvágó körfűrész ajánl mozaikparketta-gyártás számára, ahol 220 mm fűrészlap \varnothing mellett a fűrészlap-vastagság csak 1 mm, s a terpesztett fűrész által okozott vágásrés csak 1,4 mm.

A lécelemek közvetlen előállítására előtt a faanyagot ki kell szárítani, majd a lécelemek gyártása után történik a négyzetelemek, illetve kész táblák összerakása. Ez volt ez ideig a gyártás egyetlen nagy kézimunka-igényes művelete, legújában azonban már a Schröder cég mozaikparketta összerakó berendezést is készít, mely berendezés az ajánlat szerint 120 mm élhosszúságú négyzetelemek 48×48 cm-es táblába való összerakása esetén óránként kb. 50 m²/t képes összerakni és papírragasztással ellátni. Kézi összerakás esetén az összerakást keretekben végzik. Akármelyik összerakási mód használata esetén a lécek és négyzetelemek egymás között összeragasztva nincsenek. A szállítás és fektetés megkönnyítése céljából azonban színoldalon egy enyvezett papírréteget ragasztanak az összerakott táblákra, és ezt a papírréteget csak a fektetés után távolítják el.

A mozaikparketta-gyártás gazdaságosságát a gyártás fajlagos mutatói bizonyítják. Ezek előkalkulált értéke cca 200 000 m²/év gyártási kapacitás mellett, 100 m² 8 mm vastagságú kész mozaikparketta előállítására vonatkozóan a következő:

- anyag: kb. 2,3 m³ gömbfa, ill. 1,5 m³ szlen. fű.-áru;
- munkaerő: 60 munkaóra;
- gőz a szárításhoz: 1010 kg;
- elektromos energ.: 125 kw

(fenti munkaerő- és energiaszükségleti értékekben a fűrészáru előállításához szükséges munkaerő, ill. energiaigény nincs benne).

A padló fektetése

A mozaikparketta fektetése a vonatkozó irodalom szerint csaknem kizárólag ragasztással történik. A vakpadlóra való ragasztás külön ne-

hézséget nem jelent, a hidegpadlóra való ragasztás minőségileg kifogástalan kivitelezése azonban követelményeket támaszt mind a hidegpadlóval, mind a ragasztóval, mind a kivitelezés gondosságával szemben. Ezek közül a hidegpadlónak a vonatkozó minőségi követelményeknek megfelelően való elkészítése hazánkban sem jelent nehézséget. Cementpadló esetében az minimálisan 2 cm vastagságú kell, hogy legyen. Cementadagolás 350 kg/m³ homok. A homok minősége 0,08—2,5 mm szemnagyságú, rostált, finom folyami homok vagy mosott bányahomok. Víz-cement tényező 0,55—0,57.

Betonpadló esetében a betonaljazat minimálisan 3 cm vastagságú kell, hogy legyen. Cementadagolás 400 kg/900 l kavics + 350 l homok. Az adalékanyagban a legnagyobb átmérők sem haladhatják meg a 10 mm-t.

Bármelyik aljazat alkalmazása esetén gondosan ügyelni kell kivitelezés során a vízszintes és sík kiképzésre. Hepehupától mentes, a parkettafektetés idején már kellő szilárdságú és teljesen száraz és pormentes kell hogy legyen az elkészítendő aljazat felülete.

Tudomásom szerint még nem kipróbáltan megoldott a ragasztás, illetve a ragasztóanyag kérdése Magyarországon. Eddig a bitumenbázisú készítményeket ajánlották. Mindenesetre, bár a ragasztóanyag-kérdés teljesen egyenértékű az aljazatnak és magának a mozaikparketta kérdésnek jelentőségével, feltétlenül megoldható kell hogy legyen a faanyagban való nagyfokú megtakarítás elérése érdekében. Feltételezhető, hogy valamely, nálunk már gyártott műgyanta alkalmas erre a célra, hisz külföldön is műgyantával végzik a mozaikparkettának hideg aljzatra való felragasztását.

A fektetés utáni kezelés a normál parkettához hasonlóan történik, padlómázzal való bevonás és fényesítéssel.

Összefoglalás

A mozaikparketta gyártása és használata lényeges hátrány nélkül a normál parkettához hasonló jó tulajdonságú melegpadló-burkolatot biztosít. Ugyanolyan felületű padlóburkolat készítéséhez a csökkentett vastagság és csaphoronyolás nélküli kivitelezés következtében kevesebb, mint fele annyi faanyag felhasználása szükséges. A mozaikparkettának hideg padlóra való fektetése általánosan használatos és igen gazdaságos. Megfelelő hideg padló elkészítésének Magyarországon sincs akadálya. A kifogástalan padlóburkolat elkészítéséhez szintén fontos harmadik tényezőnek, a ragasztóanyag megválasztásának kérdését kell még megfelelő kísérletek elvégzése során tisztázni.

IRODALOM

- Holz-Zentralblatt 1959. VIII. 1.
- Revue du bois 1959. XIV/5.

A fa vegyi összetétele — tekintettel a fapusztító rovarok táplálkozására

BÁLINT GYULA, Faipari Kutató Intézet

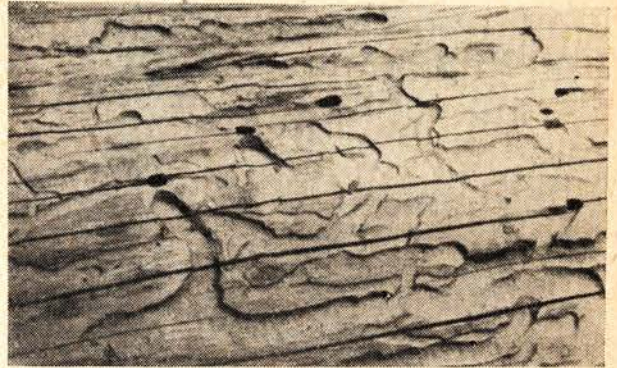
Emlékeztet, hogy a múlt év őszén a fűrész- és lemezipari vállalatok budapesti és vidéki telepein nagyobbarányú rovarfertőzést, ún. „szúrágásokat“ észleltek. A károsodás nemcsak a fenyő, hanem a tölgy- és cserrönkökben is jelentkezett. A Közlekedési Anyagellátó Vállalat, a Hárosi Falemezművek, egyes ÉM vállalatok jelzése alapján az Országos Erdészeti Főigazgatóság azonnali szakértői vizsgálatot rendelt el, ami lehetővé tette, hogy a Faipari Főosztály kiadott intézkedései alapján az észlelt károkat az üzemek, illetve vállalatok elhatárolhassák.

A fenyőrönkökben észlelt rovarkárosítások megszűntek. A tölgy frizek és kész parkettaléc-ek, sőt a beépített padlóburkolatok károsodása még fennáll. E károkról a napi sajtó is megemlékezett és a minőségi hiba, továbbá a kötbérgények megállapítása mind a döntőbizottságot, mind pedig a bíróságokat és egyéb szerveket foglalkoztatja.

Úgy véljük, hogy e sokak által ismert károsodást okozó, gyakrabban előforduló rovaroknak, majd a fa vegyi összetételének ismertetése — az okok és okozatok közötti összefüggés keresésében — a fát felhasználó iparok műszaki dolgozóit érdekelni fogja.

A rönktereken a fertőzés ott nagyobb, ahol kéreghulladékok (1. kép), gyomnövények, korhadó tuskók eltávolítása, máglyázáskor a talajszint és a máglyák alsó sorai között előírásszerű távolság biztosítása nem történt meg.

A fenyőrönkök felületén széles, olykor mélyreható álcájáratok, kirepülési nyílások jelzik a károsodás bekövetkezését (2. kép). Az álcájáratok alakrajzáról, a kirepülési nyílások alakjából és méreteiből, a furatliszt között fellelhető ürülcsoomócskák színéből és formációjából már megfelelő diagnosztikai adatokat kaphatunk a károsító rovarfej felismeréséhez.



2. kép. Alcájáratok, kirepülési nyílások jelzik a károsodás bekövetkezését

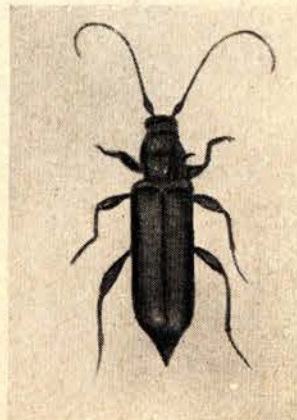
A legmeggyőzőbb eredményt természetesen csak mesterséges kineveléssel biztosíthatunk. A múlt évi vizsgálataink kapcsán több ízben folytatott kísérletek pozitív eredménnyel zárultak. A begyűjtött mintákban fellelt élő álcák megfelelő hőmérséklet és légnedvesség adagolása mellett továbbfejlődtek és nemsokára új nemzőkként hagyták el a fát.

Így minden kétséget kizáróan bebizonyosodott, hogy a változó háncscincér (*Phymatodes testaceus* L. 3. kép) térszerűen kiszélesedő álcájárateival, a bársonyos darázscincér (*Plagiatus arcuatus* L. 4. kép) álcáinak zezugos fúrásaival, horogalakú bábbölcsőivel, a kék fadarázs (*Paururus juvencus* L. 5. kép) jól rejtett, rágcsálékkal tömött, a gesztig hatoló fúrásaival, a nagy hőscincér (*Cerambyx cerdo* L. 6. kép) mélyreható álcájárateival, széles horogalakú bábbölcsőben kifejlődött bíbor korongcincér (*Pyrrhydium sanguineum* L. 7. kép) károsításai következtek be.

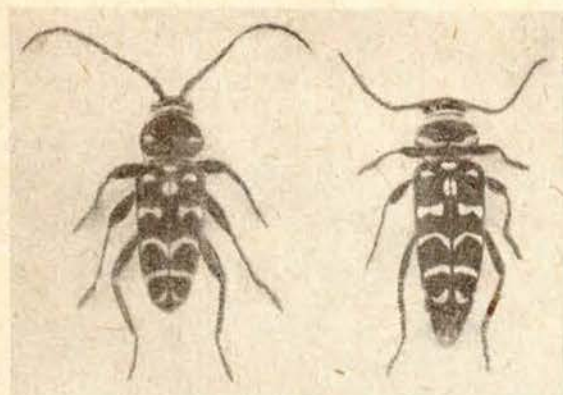
A szinte járványszerű parkettakárokat: a parketta színlapján látható „szúrágásokat“, a



1. kép. Kéreghulladékok, korhadó tuskó fokozza a rovarfertőzés veszélyét



3. kép. Változó háncscincér (*Phymatodes testaceus* L.)



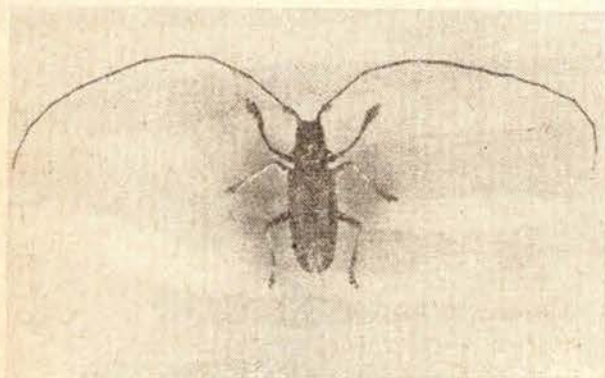
4. kép. Bársonyos darázscincér (*Plagionotus arcuatus* L.)
hímje és nősténye



7. kép. Bibor korongcincér (*Pyrrhydium sanguineum* L.)



5. kép. Kék fadarázs (*Paururus juvenicus* L.)



6. kép. Nagy hőscincér (*Cerambix cerdo* L.)

szijács súlyos roncsoltóságát (8/a és 8/b kép), olykor a tölgyfából készült bútorok megtámadottságát az új lakások padlóburkolatának nagy ellensége az ún. szijácsbogár (*Lyctus linearis* G. 9. kép) okozza.

A tetőszékek fagerendáiban — különösen olyan helyeken, ahol a levegő relatív nedvesség-

tartalma magasabb — a házicincér (*Hylotrupes bajulus* L. 10. kép) okozhat súlyos károkat.

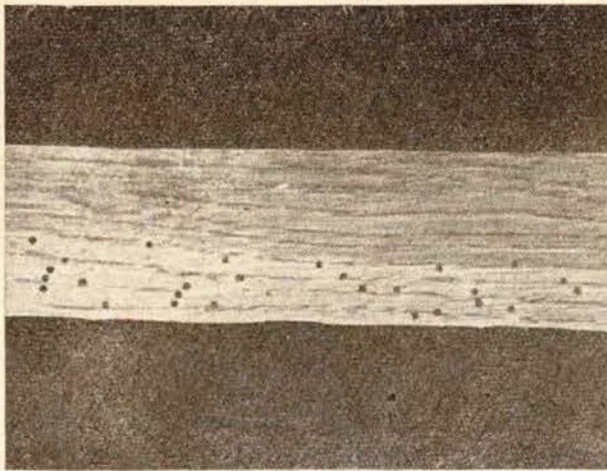
Az előzőekben foglaltak rövid ismertetése és a mesterségesen kinevelt fapusztító rovarok bemutatása után a fa vegyi összetételét, a fát mint a fapusztító rovarok tápanyagát érintem:

A fatestet felépítő vegyületek megemésztése a rovarok által nem egyszerű feladat, mert az egyes alkatrészek kémiai lebontásához szükséges emésztő rendszere a rovarok nagy hányadának nincs meg. Így pl. a fa legfontosabb egyik alkatrészét a cellulózt csak azok a rovarok (álcák) képesek megemészteni, amelyeknek emésztőszerve cellulózlebontó enzimet (cellulóz-t) termel ki. Más fapusztító rovarok a cellulóz lebontását idegen organizmusok közreműködésével oldják meg. Ezekkel szoros életközösségben élnek. Az álcák fejlődéséhez és izomtevékenységük végzéséhez cellulózon kívül keményítőre és fehérjére elengedhetetlenül szükségük van.

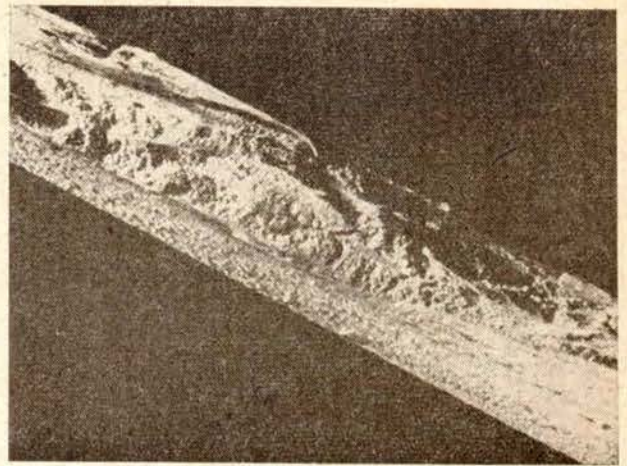
A fa anyaga legnagyobb részben protoplazma nélküli, elhalt sejtekből áll. A sejteket egymástól az ún. lamellák vagy középső lemezek választják el. A lamellákat mindkét oldalról az elsődleges sejtfal takarja, amelyen a fa fejlődése során képződött újabb réteget másodlagos falnak nevezzük. A másodlagos sejtfalat illetően megkülönböztetjük a sejtfal külső, középső és belső rétegeit. A másodlagos sejtfal három részét ún. periferialis, centrális és inkrecionalis rétegek alkotják tehát.

Az elsődleges és másodlagos sejtfalak anyaga legnagyobb hányadban a cellulóz, kisebb mértékben a hemicellulóz. A középső lemez lignint és pektineket tartalmaz. Az elsődleges és másodlagos sejtfalakban floroglucinos mikrokémiai reakcióval a lignin jelenléte is kimutatható. A lignin azzal, hogy szinte átszövi a sejtek cellulózvázát — a faanyag elfásításával (lignifikáció) — a cellulózfalakat szilárdítja, egyben keményíti és ridegebbé is teszi.

A fa sejtfalainak szerkezete igen bonyolult. Az egyes alkotórészek között — a mai tudásunk szerint — szoros kapcsolat áll fenn, amely kapcsolat létezése kémiailag kimutatható. Az általában nagy molekulájú vegyületek közül, mint tudjuk, legfontosabbak a sejtfalakat alkotó anyagok, nevezetesen a cellulóz, hemicellulóz és



8/a kép. Parkettaléc színlapján látható „szűrágások”



8/b kép. Parketta szíjácsának roncsoltsága

a lignin. E vegyületek az abszolút száraz fának 90—95%-át képezik. A fennmaradó 5—10% Wiese (1944) és Nyikityin (1955) szerint azokból az anyagokból tevődik ki, amelyek víz vagy más oldószer hatására a faanyagokból extrahálhatók anélkül, hogy kémiai összetételükben gyakorlatilag észrevehető változás következne be.

A cellulóz, hemicellulóz és lignin alkatrészekén kívül a fa más anyagokat is tartalmaz. Ilyenek a pentozánok (xylan, araban), hexozánok (mannán, galaktán), továbbá különböző oldószerekkel viszonylag könnyen extrahálható gyanták, viaszok, zsírok, cserzőanyagok, uronsavak, poliszacharidok stb.

A fa szövetének vegyi felépítése, a fatestet felépítő vegyületek mennyiségi előfordulása, az egyes fajfajok mechanikai tulajdonságait, azok műszaki felhasználhatóságát nagyban befolyásolja. A cellulóz a faanyag hajlítási- és húzószilárdságát adja. A hemicellulóz a fa nyomószilárdsági értékét növeli. A lignin a faanyag keménységét és a különféle mechanikai behatásokkal szembeni ellenállóképességét fokozza. Utóbbi mint inkrusztáló anyag a rovarálcák ragását, ezzel a faanyag roncsolódását nehezíti meg. A gyanták jelenléte a fapusztító rovarok szempontjából szintén hátrányos. Mint raganyag gátolja vagy megakadályozza az álcák mozgását, továbbhaladását. Szaguk — a balsamterpentin illata — továbbá inkrusztáló hatásuk fokozza a faanyagok rovarok elleni természetes ellenállóképességét. A xylan, a cserzőanyagok stb. a faanyagok természetes védettségét szolgálják. Az alkatrészek mennyiségi előfordulása azonban

ugyanazon fa szíjács- és gesztrészében is többkevesebb szórást mutathat. Az elemi összetétel ingadozásai a fa egyes részeiben jelentéktelenek.

A fentiek alapján a fa elemi és vegyi összetételét a faanyagvédelmi vonatkozásoknak meg-

9. kép. Szejjácsbogár (*Lyctus linearis* G.)10. kép. Házcincér (*Hylotrupes bajulus* L.)

A fa elemi összetétele

I. táblázat

Fafaj	C %	H %	O %
Erdelfenyő	49,6	6,4	44,0
Tölgy	49,4	6,1	44,5
Bükk	48,5	6,3	45,2
Kőris	49,4	6,1	44,5
Rezgőnyár	49,7	6,3	44,0
Nyír	48,6	6,4	45,0
Jávor	49,8	6,3	43,9
Szil	50,2	6,4	43,4
Hárs	49,4	6,9	43,7
Vörösfenyő	50,1	6,3	43,6

felelő mértékre korlátozva az 1. táblázatban ismertettjük. A megadott százalékok nem konstans értékek, s ebből adódóan a fennmaradó százalék a fa N- és ásványi alkotórészei között oszlik meg.

Savak hatása. Foszforsav 84%-os töménységben, 10 C° hőmérsékleten kb. 24 óra alatt oldja fel a tiszta gyapotrostot. Sósav 40%-os töménységben 1 óra alatt, 18 C° hőmérséklet mellett 8—14%-ban oldja fel a cellulózt. Salétromsav nagyobb töménységben és hőmérsékleten a lignint támadja, a cellulózt nitrocellulózévé alakítja, illetve észterképződés mellett oldja. Kénsav kb. 70%-os koncentrációban oldja a cellulózt. Hideg víz hatására a cellulóz kicsapódik.

Lúgok hatása. Kis töménységben az alkáliak a cellulózt megduzzasztják, részben hidrolizálják, részben pedig feloldják. A nátronlúg 8%-os hígításban 8 C° hőmérsékleten a cellulózt oldja. A rézoxidammóniák (Schweitzer-féle reagens) a cellulóz egyik legjobb és leggyakrabban használt oldószere.

Sók hatása. A semleges kémhatású sók (pl. konyhasó) gyakorlatilag nem támadják meg a cellulózt.

A savas és bázikus sók hatása megfelel a bennük túlnyomórészt jelenlevő erősebb savak vagy bázisok hatásának. Pl. a cinklorid — mely megfelelő hígításban régóta használt faanyagvédőszer — nagyobb töménységben a cellulózt duzzasztja, 95 C° hőmérsékleten pedig részben feloldja.

Cellulóz. A fapasztító rovarok álcái emésztőszervük által kiválasztott enzim (cellulóz) hatására, vagy a rovarálcákkal szimbiózisban élő mikroorganizmusok (baktériumok, protozoák) segítségével lebontják a fa sejtfalainak mintegy 50%-át képező cellulózt. A cellulóz empirikus képlete $(C_6H_{10}O_5)_n$. Komarov vizsgálatai szerint salétromsavas, illetve klóros módszerrel a légszáraz faanyagból a következő mennyiségű cellulóz volt kinyerhető:

Erdeifenyő	49,08%
Lucfenyő	48,41%
Rezgőnyár	46,03%

Hó, halogének vagy tömény alkáliák hatására lebomlik, szervesetlen savakkal való huzamosabb főzés hatására pedig hidrolizál. Vízben nem oldódik. A cellulóz molekulásúlya igen nagy.

A fapasztító rovarok táplálkozásában általában a cellulóznak igen nagy szerepe van. A cellulóz a rovarálcák részére táplálékul szolgál.

Lignin. A fa szövetének egyik legfontosabb építőanyaga. Freudenberg szerint a lignin benyúlik a micellák közé anélkül, hogy azokat egymástól elválasztaná. Rövid láncokból álló molekulái a cellulóz körül helyezkednek el és szinte védik a cellulózt. Közben a fa sejtfalait erősítik és merevítik. A cellulóz a lignin közötti kémiai kapcsolat bizonyítottan látszik.

A lignin különösen a faanyag nyomószilárd-sági értékeit növeli. A fa lignintartalma fajoként, de egy fatesten belül is változó. A faanyagok szijács- és gesztrésze is különböző mennyi-

ségben tartalmaz lignint. A faanyagok elfásodásában, inkrusztációjában a ligninnek nagy szerepe van. Képződését a fa kora és az éghajlati viszonyok is befolyásolják.

A lignin szerkezeti képlete még nincs megállapítva. A fa kémiájával foglalkozók (pl. Berlin, Kürschner, Sarkov, Sorigna, Zserjevov, de különösen Freudenberg) véleményei megegyeznek abban, hogy a lignin az aromás oxisavak csoportjába tartozik, s metoxil, hidroxil és acetyl vegyületekből tevődik össze. Rézoxidammóniák nem oldja. A ligninből sikerült 22%-os kinyerési értékkel vanillint előállítani. Ha 40 g szulfitligninhez 70 g nátriumhidroxidot és 80 g rézszulfátot, majd 160 C° hőmérsékleten 400 g vizet adunk, 5 óra alatt a lignin súlyára vonatkoztatva a megsavanyított reakcióelegyből éteres extrahálás útján 21,9% vanillint állíthatunk elő.

Egyes fafajok lignintartalma:

Lucfenyő	27,3—29,11%
Erdeifenyő	26,4—26, 5%
Rezgőnyár	20,3—21, 1%

A lignin jelenléte a faanyagok szövetében nemezszerűen, tömött hártaként képzelhető el. A középlemez kialakulásakor elsősorban a cellulózból, hemicellulózból és pektinből álló elválasztó réteg keletkezik. Ha a kész sejtfalakat hidrolizálják, a cellulóz kioldásakor a környező lignint, mint hidrált kolloidanyagot vagy mint erősen deformálódott anyagot lehet kimutatni.

A faanyagok szijács által határolt és elfásodott gesztrészt a fapasztító rovarok általában elkerülik. Példák erre a *Hylotrupes bajulus* L. álcáinak fúrásai, amelyek túlnyomó részben a szijácsra szorítkoznak. Megállapítható tehát, hogy a fának nagyobb lignintartalmú része jobban ellenáll a rovarfertőzéseknek. Így pl. az akácfa, valamint a déli fenyő, a tiszafa, a pockfa stb. Hangsúlyozni kell azonban, hogy egyedül a nagyobb lignintartalom nem jelentheti minden esetben a faanyag nagyobb arányú védettségét. Nem lehet nagyobb lignintartalom alapján a faanyagok védettségét biztosítottak venni. Példának említjük meg a tölgyfa anyagát, amelynek lignintartalma kevesebb mint a lucfenyőé, és mégis az akác után a legtartósabb hazai ipari fánk.

Mint ahogy a „Beépített faanyagok korhadása és védelme“ című munkánkban kifejtettük, a nagyobb lignintartalom egyedül nem jelenti a faanyagok inkrusztálódását. Ehhez a gyanták, cserzőanyagok, zsírok, viaszok, éterikus olajok stb. együttes mennyisége, illetve hatása szükséges.

A lignin kimutatására (pl. maró, korróziós korhadás stb.) floroglucin sósavas oldatát használják, amely az elfásodott szövetet bíborvörösre festi. Használatos még a karbolsav (fenol), amely mint színreagens kékeszöld, a metakrezol kék, a rezorcin kékesibolya, az alfa-naftol kékeszöld, a benzidin narancssárga színreakciót eredményez.

2. táblázat

Fafaj	A törzs		
	alj %	közepe %	csúcsa %
Erdeifenyő	9,24—9,63	10,97—10,64	11,08—12,89
Lucfenyő	10,11—11,42	8,60—9,62	9,85—10,49
Nyárfa	22,59—23,04	21,79—22,37	23,18—23,89

Hemicellulózok. A fa anyagát felépítő vegyületek közül az öt és hat C atomos szénhidrátokból felépülő poliszacharidokat hemicellulózoknak nevezik. A hemicellulózok híg savak hatására könnyebben hidrolizálhatók, mint a cellulóz. Savhidrolízissel a cellulóztól nem lehet tökéletesen leválasztani. A hemicellulóz észtereinek szerves oldószerekkel szembeni magatartása ellentétes a cellulóz észtereinek magatartásával. Oldhatóságuk különbözősége a műselyem, műrost stb. előállításakor hátrányt jelent. A hemicellulóz teljes hidrolízisére keletkező poliszacharidokat a szénatomok alapján ($C_5H_8O_4$) és ($C_6H_{10}O_5$)_n pentozánoknak, illetve hexozánoknak nevezik.

A faanyagok összes hemicellulóz-tartalma általában 17—41% között változik. Tartósításra gyakrabban számításba jövő fafajok százalékos hemicellulóz-tartalmát (König, 1919) a következőkben kivonatossan ismertetjük:

Erdeifenyő	18,98
Lucfenyő	20,67
Jegenyefenyő	22,25
Bükk	27,81
Tölgy	23,38
Rezgőnyár	22,15
Nyír	24,99
Fűz	21,80
Éger	19,55

A szénhidrátoknak, különösen a hemicellulózoknak a fa ligninjével való kémiai kapcsolódása még nem tisztázott. Az egyes fafajok hemicellulóz-tartalma és a hemicellulózok kémiai tulajdonságai a fajoktól és azok életkorától is függenek.

A hemicellulózokat, fagumit, pektinanyagokat, a fa gélképző alkatrészeit poliuronidoknak is nevezik. A poliuronidok, mint poliszacharidok molekuláikban egy vagy több résznyi uronsavat tartalmaznak.

Pentozánok. Főleg a lombosfákban fordulnak elő. A faanyag összetételében igen nagy a jelentőségük. A fák sejtfaiban a cellulóz hálószerű szövetének üregei között lerakódott lignin és a hemicellulózok szerepe a sejtfaik, illetve a fa szövetének felépítése és táplálék tartalékolás szempontjából különösen nagy. A faanyagok pentozántartalma fafajok szerint és azokon belül is változó. A lombos fák és a fenyőfélék fájának százalékos pentozántartalmát a következő felsorolás (König, 1919) mutatja:

Erdeifenyő	11,02
Lucfenyő	11,30
Jegenyefenyő	11,48
Bükk	24,30
Kőris	23,68
Nyárák	22,71
Éger	22,94

Az egyes fafajok pentozántartalmát a törzs különböző részében a 2. táblázat szemlélteti.

A rudaskorú fák és ágak pentozántartalma ismét más értékeket mutat.

A fában előforduló jelentősebb pentozánok: xylan, araban.

Hexozánok. Az egyes fafajok vagy faválasztékok, illetve vizsgálati fatárgyak hexozántartalmáról a fa hidrolízise során képződött cukrok alapján lehet legegyszerűbben meggyőződni. A cukrok kimutatása — mint ismeretes — történhet pl. kvantitatív meghatározással, amely esetben átszámítással állapítható meg a faanyag poliszacharid tartalma.

A hexozánok közül legfontosabb a mannán és a galaktán. Hidrolízis folytán mannóz, illetve galaktóz képződik.

Az egyes fafajok százalékos hexozántartalma a következő:

Erdeifenyő	8,54
Lucfenyő	10,16
Jegenyefenyő	13,58
Bükk	4,36
Tölgy	5,70
Rezgőnyár	0,67
Éger	3,65
Nyírfa	4,61

A hexozántartalom vizsgálatát König és Becker (1919), továbbá Komarov és Jakovlev (1932) végezték. Sarkov és Jeffimov (1948) arra a következtetésre jutottak, hogy a könnyen hidrolizálható hexozánok mennyisége a lazább szövetű szíjácscrészben mind a lombos, mind a fenyőfélék esetében a gesztből kiindulva fokozatosan emelkedik.

Gyanták. A tülevelű fák kérget — ha megsértik — a fa védekezésül gyantát választ ki, amely a kéreg helyét hivatott lezárni, védeni. A sérülést szenvedett fák szekrétuma a balzsamterpentin, amelyből a terpentin vagy természetes úton elpárolog, vagy sajtolással kinyerik. A visszamaradó anyag vagy természetes oxidáció és autooxidáció következtében lassan megkeményedik, vagy sajtolási eljárással, illetve szerves oldószerekkel extrahálódik. Mindkét esetben gyantát (kolofonium) kapunk. A faanyagvédelemben csak az az eset jöhet tekintetbe, amikor a fatestben akár fiziológiai okokból, akár külső, mechanikai, esetleg patológiás hatások folytán gyantajáratok, gyantatómlók képződnek.

A gyanták nem egységes anyagok. Szén-, hidrogén- és oxigéntartalmú, bonyolult szerkezetű, nem rugalmas, nem zsíros vagy olajos, hanem rideg, törékeny, vízben nem, ellenben szeszenben, éterben vagy szénhidrátban oldódó fiziológiai és biokémiai képződmények. Édeskés-keserű ízű, cserzőanyagot is tartalmazó, jellegzetes szagú anyagok.

A legtöbb fenyő gesztje 6—12, a szijácsa 4—8% nyersgyantát tartalmaz. Általában a gyanták terpénekből és gyantasavakból tevődnek össze. Fő alkotó részük az abietinsav. Tapasztalati képletük: $C_{20}H_{30}O_2$.

A faanyagok gyantatartalma és a gyanta alkohol (rezinol) növeli a faanyagok tartósságát.

Keményítő, zsírok, olajok. Főleg a bősugarak parenchymatikus elemeiben találhatók. A keményítő az asszimiláció során fény hatására fotoszintézis útján keletkezik. A keményítő nem cukorszzerű összetett szénhidrát. Kristályos felépítésű. Enzimek (diasztáz stb.) hatására a keményítőtől maltóz és glükóz képződik. A maltóz: malátacukor, tehát a keményítő hidrolízisének közbenső terméke. A glükóz: szőlőcukor, a keményítő savas hidrolízise folytán keletkezik.

A keményítő az egyes rovarálcák táplálkozása szempontjából igen fontos. Kimutatására jódoldatot használhatunk, amely a keményítőt kék színűre festi.

A zsírok és olajok tulajdonképpen tartalék tápanyagok. Főleg a parenchymasejtek protoplazmájában találhatók. Alkoholban és éterben jól oldódnak. A keményfák, pl. a tölgy, kőris, szil stb. zsírképződése a vegetációs idő alatt minimális. E fafajokat Fischer „keményítő” fák-nak nevezte el. A „zsíros” fákban, mint pl. az erdeifenyő, gyertyán, hárs, a téli pihenő alatt a keményítő eltűnését és helyette erős zsírképződést figyelték meg. *Vorreiter* (1949) szerint a zsírt a lágy-lombosfák (pl. nyír, hárs), továbbá az egyes fenyőfélék (luc, jegenye, erdeifenyő stb.) parenchymasejtjeikben tartalékolják, vagy a téli pihenő alatt keményítőtől alakítják át. *Liese* (1944) vizsgálatai alapján bizonyítottan látta, hogy ha az asszimiláció útján képződött szénhidrátokat a fa légzése, illetve fejlődése során nem mindjárt használja fel, akkor a gyökereiben, a kéregben és az élő fatestben tartalékolja. A szénhidrátok tartalékolása különböző vegyületek jelenléte alapján (keményítő, cukrok, zsírok és olajok) ismerhető fel. Tavasszal ezek az anyagok részben felhasználásra kerülnek. *Liese* bár a nyír- és hársfákban, különösen pedig a fenyőfélékben a téli időszakban talált zsírokat, mégis újabb vizsgálatai alapján úgy vélte, hogy ezek a nyári időszakban is megtalálhatók. Ezt a megfigyelését alátámasztotta az a körülmény, hogy az erdeifenyő gyökereiben a tél folyamán nagy mennyiségben mutatott ki keményítőt. A „keményítő” és „zsíros” fák megkülönböztetését *Gäumann* sem látja indokoltnak, bár ezt a megállapítást többen képviselik.

A zsírok jelenlétét *Liese* (1951) eljárása szerint „Szudán III.” színreagenssel, vagy ozmiumsavval lehet kimutatni. Előbbi vörös, utóbbi fekete elszíneződéssel mutatja ki a zsírokat.

Vorreiter (1949) a faanyagok keményítő-tartalmát átlagosan 0,26—7%-ban állapítja meg, éspedig:

Nyír, bükk, dió	—1%-ig
Tölgy, éger	1—2%-ig
Juhar, kőris	2—3%-ig
Hegyi juhar, szil, vadgesztenye	3—7%-ig

Fenyőfélék fái *Vorreiter* szerint nem tartalmaznak keményítőt.

Csersav. Mennyisége növeli a faanyagok természetes ellenállóképességét a fapasztító növényi (gombák) és állati (rovarok) szervezetek ellen. A faanyagok gesztje és kérge tartalmazza a legtöbb csersavat. A tölgy gesztje mintegy 5—13%, a fenyők kérge 7—9%, nyírfa kérge 8—12%-ot. A vörösfenyő tartósságát is nagy csersav- és gyantatartalmának lehet betudni.

A csersav a fában társvegyületeivel együtt igen komplikált és különféle felépítésben fordul elő. A csersav lényegében a galluszsavnak szőlőcukorral alkotott észtere. Nem egységes anyag, mert a szőlőcukornak igen változatos észterei lehetnek és a galluszsavat is helyettesíthetik más, hasonló összetételű savak. A csersav savanyú kénhatású, fanyar, összehúzó ízű. Vasklorid ($FeCl_3$) oldatát színreagensül alkalmazva, a csersavat tartalmazó faanyag piszkos-fekete elszíneződést mutat.

A cserzőanyagok mennyisége az egyes fafajok, illetve faválasztékok műszaki felhasználhatóságát és ennek kapcsán tartósságát nagymértékben befolyásolja.

Nitrogén. Az élő plazmában mint a fehérjék leglényegesebb alkotórésze 0,1—0,5% közötti mennyiségben fordul elő. Az élő szervezet által elhasznált nitrogént a fehérjeképzéshez állandóan pótolni kell, mert a fehérjéket az élő szervezet nem nélkülözheti. A fák a fehérjéket szervesen nitrogénvegyületekből: ammónium-sókból és nitrátokból építik fel.

A fehérjéknek a faanyagok tartósítás-technikai vonatkozásában nincs jelentőségük. Igen fontosak azonban a fapasztító rovarok álcáinak táplálkozása, fejlődése és elszaporodása szempontjából. Mint ismeretes, a faanyagok fehérjetartalma döntően befolyásolja pl. a nálunk gyakori fapasztító rovar: a házicincér (*Hylotrupes bajulus* L.) fejlődését.

A faanyagok fehérjetartalma alatt a nitrogéntartalom 6,25-szorosa számítható.

Ásványi anyagok. Mennyiségük a lombosfákban nagyobb, mint a fenyőfákban. Kimutatásuk legegyszerűbben a fa izzítási maradékában található, főleg kálium, nátrium, foszfor és magnéziumsók mennyiségi meghatározásával történik. A hamuelemek milyenségét és mennyiségét a fafaj, a termőhely, a fa kora, a döntés ideje (tavasz, ősz, tél) is befolyásolja, de ugyanazon fa különböző részeiben is változók a hamualkatrészek és azok mennyisége. Az ásványi anyagok mennyisége a fa külső palástjai irányában emelkedik. Legnagyobb részben a kéreg körül és a törzscsúcsban található.

Az izzítás útján nyert hamu átlagértéke az abszolút száraz fának kb. 0,3—1%-a *Nyikitin*, (1955). A hamu vízben oldódó része a hamuszír és a szóda. Ez a hamu átlagértékének 10—25%-a.

Az izzítási maradék ezenfelüli, mintegy 75—90%-ának alkotórészei közül a kálium, kalcium, nátrium, magnézium és foszforsavas sók a legértékesebbek a faanyagok természetes tartóssága szempontjából. Egyes fontosabb fajok hamutartalmát és hamujának összetételét (Kollmann szerint) a 3. táblázatban szemléltetjük.

Fanedv. A faanyagok nedvességtartalma egyik döntően fontos tényezője a fapusztító organizmusok megtelepedésének, kifejlődésének és elszaporodásának. A szubsztrátum nedvességtartalma biztosítja a farontó gombák spóráinak kicsírázását, a cellulóz, vagy lignin lebontásához szükséges enzim kiválasztását, a gombafonalak továbbfejlődését stb. Ugyanez áll a fapusztító rovarok támadásának esetére is. A faanyagot felépítő egyes vegyületeknek, mint tápláléknak lebontásához a bogárcák is gyakran enzimeket választanak ki. Az enzimek kiválasztásának biokémiai folyamata szabja meg a fapusztító rovarfajok nedvességigényét.

A rovarok a megtámadott faanyagból fedezik nedvességigényüket. A faanyag nedvességtartalmának aránya, mennyisége — amit abszolút száraz fa súlyára számítva nettó százalékban fejezünk ki — befolyásolja az álcák fejlődésének, ezzel az egyes rovarok életciklusának időtartamát. A fában élő és a fa anyagából táplálkozó rovarok fejlődésének időtartama a rovarfertőzött faanyagok roncsolódása szempontjából természetesen nem közömbös.

A faanyagok nedvességtartalmát nézve a faanyagokban a víz kémiai, illetve kémia-fizikai szempontból háromféle módozatban fordul elő:

- a sejtek üregeiben mint szabad- vagy cseppfolyós víz,
- kötött, vagy kolloidális víz,
- hajszálcsovekben kondenzált víz: vízgőz vagy víz alakjában.

A szabad- vagy cseppfolyós víz a sejtek üregeit tölti ki. Faanyagvédelemben és ennek keretében a farontó rovarok elleni védekezésben is igen lényeges. Addig ugyanis, amíg a sejtüregeket víz tölti ki, levegő hiányában a rovarszervezetek nem képesek megélni. A döntés után, vagy a víz alatti tárolás után a faanyagok száradása folyamán a sejtek üregeiből távozó vízmennyiség helyre a száradás ütemének megfelelően levegő hatol be. A száradás mértéke a behatoló levegőmennyiség arányában emelke-

dik. Végül a sejtek üregeiben az eltávozott víz helyét a levegő foglalja el.

A kötött vagy kolloidális víz a sejtfalakat igen finoman, mintegy vízfátyolszerűen vonja be. A szabad- vagy cseppfolyós víz eltávozása után, amikor a kötött víz a sejtfalakat telíti, a faanyag rosttelítettségi állapotáról (rosttelítettségi határról) beszélünk.

A faanyagokban levő víz mennyisége a faanyagok felhasználása és fertőzhetősége szempontjából rendkívül fontos.

A fa nedvességtartalmának mértéke befolyásolhatja a rönk, vagy fűrészáru fizikai és kémiai tulajdonságait, alakját, térfogatsúlyát, megmunkálhatóságát, a beépített faanyagok, vagy megmunkált fatárgyak tartósságát. A rosttelítettségi fok alatt kezdődik a fa száradása kapcsán annak zsugorodása és repedezése, ami rovar-támadások szempontjából figyelemre méltó körülmény. Ennek tudható be, hogy az egyes fajok rosttelítettségi fokának megállapítására vonatkozó vizsgálatok mindenkor fokozott érdeklődést váltottak és váltanak ki.

Trendelenburg (1939) a szörtlikacsú lombosfák közül pl. a bükk, nyár, nyír, éger, hárs, fűz faanyagok rosttelítettségi fokát 32—35, a színesgesztű és különleges szilárdsági értékű erdei- és vörösfenyő rosttelítettségi fokát 22—24%-ban állapította meg. A faanyagok rosttelítettségi fokát általában 27—32% között számoljuk.

A faanyagokban végbemenő nedvesség-ingadozás a fa száradásának és higroszkóposágának függvénye.

A levegőből történő nedvszívás mértéke, tehát a faanyag higroszkóposága függ a levegő relatív nedvességtartalmától és a környezet hőmérsékletétől. Azt az állapotot, amikor a faanyag az adott feltételek mellett több nedvességet a levegőből nem képes felvenni, higroszkópos egyensúlynak, vagy kiegyenlítő fanedveségi állapotnak nevezzük.

A faanyagok higroszkóposága magas hőmérséklet huzamosabb hatására csökken. Pl. 70—80 °C hőmérsékleten szárított fa *Nyikityin* (1955) szerint 20%-kal kevesebb nedvességet szív fel, mint a természetes úton szárított faanyag.

A fa higroszkóposágának a tartósításkor igen nagy jelentősége van. A különböző faanyagvédő szerek felszívódása a fába gyakran feleslegessé teszi az oldatok mechanikai úton való besajtolását. A faanyagvédelem egyszerű megoldásai tehát a faanyagok higroszkóposá-

Egyes fontosabb fajok hamutartalma és hamujának összetétele (Kollmann szerint)

3. táblázat

Fafaj	Farész	Hamu %	K ₂ O	P ₂ O ₅	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	SO ₂	SiO ₂	Na ₂ O
Lucefenyő	szíjács	0,26	37,7	11,3	21,3	5,6	5,9	4,3	3,5	1,5
	geszt	0,20	29,6	1,0	36,8	9,8	8,5	4,3	1,0	3,2
Erdelfenyő	szíjács	0,19	18,4	7,2	27,6	11,0	6,3	5,2	2,1	4,6
	geszt	0,15	15,3	0,9	41,8	16,1	5,5	4,5	3,5	3,1
Vörösfenyő	szíjács	0,22	24,2	5,8	31,1	15,1	5,0	5,8	4,9	4,1
	geszt	0,12	24,7	1,2	33,6	16,2	7,7	4,6	2,1	4,9
Jegenyefenyő		0,28	22,55	5,04	33,04	6,17	0,41	3,71	0,92	4,49
Nyír		0,21	15,12	14,03	45,79	11,59	1,34	2,59	0,85	3,68
Bükk	geszt	0,40	38,6	1,5	33,3	12,8	2,1	3,9	2,1	4,2
Tölgy	szíjács	0,42	46,5	12,8	16,5	6,3	3,6	6,9	1,3	2,7
	geszt	0,16	41,9	2,7	25,5	2,8	3,2	12,4	5,5	1,5

gán alapulnak. A különböző fafajok vízfelvétele a vegyi védelem egyik döntően fontos tényezője.

A faanyagok higroszkóposságát, tehát a vízfelvétel sebességét és mértékét a tartósítani kívánt fafaj szöveti szerkezete, nedvességi állapota, az oldat hőmérséklete és viszkozitása, továbbá a faanyagvédőszer molekulásúlya, illetve a fafelület polaritása stb. befolyásolják.

A faanyagok vízfellevő képessége egy fafajon belül is változó. A szijács és a geszt vízfelvétele is különböző. Sztrekalovszkij (1949) vizsgálata szerint, amíg egy erdeifenyő szijácsából kialakított kísérleti kocka egy év alatt 202% vizet vett fel, addig a gesztből készült minta vízfelvétele csak 126% volt. A kísérleti kockák kezdeti nedvességtartalmáról nem áll adat rendelkezésünkre.

Az oldatok diffúziója rostirányban a legintenzívebb. Lucfenyő esetében pl. a vízfelvétel rostirányban 15-ször gyorsabb, mint húr- vagy sugármetszetben.

Egyes fafajok higroszkóposságát a 4. táblázatban szemléltetjük.

A faanyagokban a felszívódó víz mennyiségének, illetve a faanyagokból távozó víz okozta száradás arányának hatására csökken a fában élő, fűrő rovarszervezetek életlehetősége.

A faanyagokban bekövetkező változások a faanyag nedvességtartalmának ún. víztartalmi fokokban való megjelölését tették szükségessé. Az egyes víztartalmi fokok által jelzett fanedvességi állapotok a fa tulajdonságait különbözőképpen befolyásolják. Faanyagvédelmi szempontból nagyon fontos a faanyagok víztartalmi fokának ismerete, ellenőrzése, továbbá a vonatkozó megjelölések azért nem nélkülözhetők, mert azokhoz különböző kémiai vagy fizikai, esetleg pathológiás jelenségek fűződhetnek, amelyeknek ismertetése, tárgyalása, vizsgálata, illetve ellenőrzése megkívánja az azonosítás lehetőségén belül a pontosságot is. Különösen áll ez a faanyagok tartóssága tekintetében, de nem nélkülözhető a tudományos vizsgálatok más ágaiban sem. Ezekhez a vizsgálatokhoz az alábbi víztartalmi fokok ismerete szükséges:

Abszolút száraz állapot a faanyagok mesterséges szárításával érhető el. Ebben az állapotban a faanyag nedvességtartalma: 0%. Meg kell jegyeznünk, hogy ez az állapot a faanyagok higroszkópos tulajdonsága folytán gyorsan változhat.

Szobaszárazságon a faanyagoknak olyan száraz állapotát értjük, amely 20 °C szobahő-

mérséklet és 45% relatív légnedvesség hatására következik be. A faanyagok víztartalma ez esetben 7—8%. A *Lyctus*-félék álcái szobaszáraz fa anyagban még élénken fűrnak.

Légszáraz állapot. A régi külföldi szabványokban az európai klímára vonatkoztatva bruttó 13%-ban állapították meg a faanyagok légszáraz állapotát. Ez nettó 15% víztartalomnak felel meg. Az újabb anyagvizsgálati szabványok Európára 12%-ban állapították meg a légszáraz megjelölésű víztartalmi fokot. A *Lyctus*-félék optimális fejlődését ez a szárazsági állapot biztosítja.

Félszáraz állapot. Ha a faanyagot 20—25% nettó víztartalomra szárítjuk, akkor félszáraz állapotú faanyagot kapunk. Ez megfelel az erdei rakodókon száradt faanyagok nedvességtartalmának. Az *Anobium*-félék álcái e víztartalom mellett jól fejlődnek.

Félnedves állapot. A félszáraz és az élő nedves állapot közötti átlagnedvességet nevezük félnedvességi állapotnak. Víztartalmi fokot illetően megfelel 50% nettó vagy 33% bruttó %-nak. A *Hylotrupes bajulus* L. fejlődését 40—55% átmeneti fanedvesség előmozdítja.

Élőnedves állapot. Az álló élőfa nedvességi állapota fajokként és egyéb adottságok szerint változó.

Abszolút nedves állapotban a sejtüregek teljes telítettségét értjük. Ez az állapot csak huzamosabb víz alatti tárolással érhető el. A micellák közötti (intermicelláris) hézagokban levő kötött vagy kolloidális, továbbá a sejtüregeket is teljesen kitöltő szabad vagy cseppfolyós víz jelenléte az egyes fafajokban eltérő százalékokban jelentkezik. A tág-üregű edények vízfelvétele gyorsabban és arányosabban következik be.

Abszolút nedves állapotban a faanyagok élettartama — a szerves anyagok élettartamához viszonyítva — szinte határtalan.

Festőanyagok. Hazai fafajainkban kevésbé fordulnak elő. Ezek sem a faanyagok felhasználását, sem pedig a használati élettartamát nem befolyásolják. Némely fafajból extrahálható és iparilag használható festőanyagok inkább a trópikusokon fordulnak elő. Pl. a brazilin a vörösfű (Pterocarpus Soyauxii L.), a heamatoxin a kékfa (Haematoxilon campechianum L.), a santalin a szantálfa (Pterocarpus santalinus L.) vörösfestékanyaga, továbbá a pernambukfa (Caesalpinia echinata L.) anyagából kivonható színezékek. Ezek a favédelem kérdéseit nem érintik.

1 cm³ faanyag által felvett vízmennyiség a kísérleti minta kezdeti súlyára vonatkoztatott %-ban (Nyikityin közlése szerint)

4. táblázat

F a f a j	Az absz. szárazfa térf. súlya g/cm ³	Kezdeti nedvesség	Gyanta tart. %	V í z f e l v é t e l			
				1 nap	2 nap	4 nap	10 nap
Lucfenyő	0,48	8,5	2,86	68	70	93	130
Erdeifenyő	0,46	8,4	3,12	76	90	112	141
Nyírfa	0,62	9,2	1,45	56	59	74	91
Rezgőnyár	0,44	9,2	1,81	90	109	132	163
Hársfa	0,50	9,3	2,30	87	101	125	160
Fűzfa	0,57	9,9	1,01	68	83	95	116

Illóanyagok. Szerepük a faanyagok természetes védekezésében az egzótafákban már számottevők. Éterikus olajok a sejtekben cseppalakban találhatóak. Az értékes faanyagok döntés után is még tartósan megtartják sajátosságos illatukat. Eredetük biokémiaiilag még nem eléggé tisztázott. Hazai fafajaink vagy egyáltalán nem, vagy nem olyan mértékben tartalmazzák azokat az illóanyagokat, amelyek rovarok elleni védekezésben számításba jöhetnének. Megemlítjük a terpentinelajokat vagy a Kelet-Európában és Ázsiában honos kámforfa (*Cinnamomum camphora*), továbbá Észak-Amerikában, illetve Flo-

rida területén élő édeskömény (*Sassafras officinale*) termékét, amelyeknek illata a faanyagok természetes ellenállóságát a farontó organizmusok ellen csak fokozhatják.

A faanyag vegyi összetételét igyekeztünk olyan mértékben érinteni, hogy a fapasztító rovarok táplálkozásához és egyéb élettani megnyilatkozásához szükséges táplálékot, továbbá a fajfenntartás lehetőségét, az utód fejlődését, az újabb rovarnemzedékek életfolyamatát biztosító — ezalatt roncsolódó, pusztuló — anyaggal való kémiai és ökológiai összefüggéseket is ismer-tessük.

Tapasztalatcsere-látogatás a Román Népköztársaságban

RÓKA PÁL

A Román Népköztársaság Építő-, Fa- és Építőanyagipari Minisztériumának vendégeként ez év július 2-tól 19-ig egy nyolctagú küldöttséggel tanulmányoztuk a romániai faipar-, illetve a faipari üzemek egy részének helyzetét. A Faipari Tudományos Egyesület szakosztályai és Elnöksége által összeállított küldöttségben képviselve volt a magyar faipar valamennyi fő ágazata és a FATE valamennyi szakosztálya.

A romániai elvtársak már megérkezésünk előtt elkészítették a 14 napra terjedő programot, amelyet mi módosítás nélkül elfogadtunk és általában be is tartottunk.

Július 2-án, a déli órákban érkeztünk repterülépen Bukarestbe, aznap lezajlott a hivatalos fogadás is. Másnap délelőtti program-megbeszélést tartottunk a minisztériumban, amelyen a két Faipari Igazgatóság vezetője Háber és Lázár elvtárs mellett részt vettek az érdekelt osztályvezetők is. Délután pedig már kezdetét vették az üzemlátogatások.

Két hetet töltöttünk a Román Népköztársaságban. Ez idő alatt — az első perctől az utolsóig — igen szívélyes baráti magatartást tanúsítottak a romániai elvtársak úgy a minisztériumban, mint a meglátogatott üzemekben és más helyeken. A minisztériumban való tartózkodásunkkor egy esetben felkeresett bennünket Szuder miniszter elvtárs is. Hazautazásunk előestéjén pedig Ochiana miniszterhelyettes elvtárs búcsúvacsorán látta vendégül küldöttségünket. A meglátogatott üzemek dolgozóinak és vezetőinek meleg, baráti érzéseit juttatták kifejezésre a szinte minden termelési egységben kifüggesztett ilyen és hasonló szövegű feliratok: „Eljen a magyar—román barátság.“ „Érezzék jól magukat nálunk, szeretettel várt magyarországi vendégeink.“

Előljáróban bevezetőként ismertetni kívánom a minisztérium iparági szervezeti felépítését. A minisztériumhoz tartozó iparágak termelési tevékenységét 4 főigazgatóság irányítja. Ezek:

1. Építőipari Főigazgatóság;
2. Építőanyagipari Főigazgatóság;
3. Faipari Főigazgatóság;
4. Vas- és Fémárugyártási Főigazgatóság.

Az utóbbi Főigazgatósághoz tartoznak az építőipar részére egészségügyi-, fűtési-, víz-, és villanyyszerelési stb. vas- és fémcikkeket gyártó, valamint az építőanyagipar, a bútór- és épületasztalosipar, a vasalás és egyéb vasáru szükségleteit kielégítő vállalatok.

A Faipari Főigazgatóság 2 igazgatóságból áll. Az egyik igazgatósághoz tartoznak a bútór, a bútortalap, a rétegelt és rostlemez, a forgácslap, a hordó, a gyufa- és ceruzagyártó vállalatok, illetve üzemek. A másik igazgatósághoz pedig a fűrészáru-, a parketta-, a láda- és épületasztalosipari termékeket előállító vállalatok.

A Faipari Főigazgatósághoz tartozó vállalatoknál kb. 55 000 ember dolgozik, ebből a bútortiparban foglalkoztatnak 15—16 000 főt. A bútorgyárak termékeinek 67—70%-a a hazai szükséglet kielégítését szolgálja, 30—33% pedig exportálásra kerül.

A Faipari Főigazgatóságnak van egy kutató intézete is, amely a szigorúan vett kutatómunka mellett tervező tevékenységet is folytat és üzemében kerülnek legyártásra a bútór-, nyílászárószerkezetek stb. prototípusok is.

A faipar összefogása, irányítása és szervezeti felépítése tapasztalatunk szerint Romániában jobban megoldott, mint hazánkban.

Tájékoztatásként talán nem árt megemlíteni, hogy Romániában az állami bútortiparhoz viszonyítva a szövetkezeti bútortipar mintegy 25%-ot képvisel.

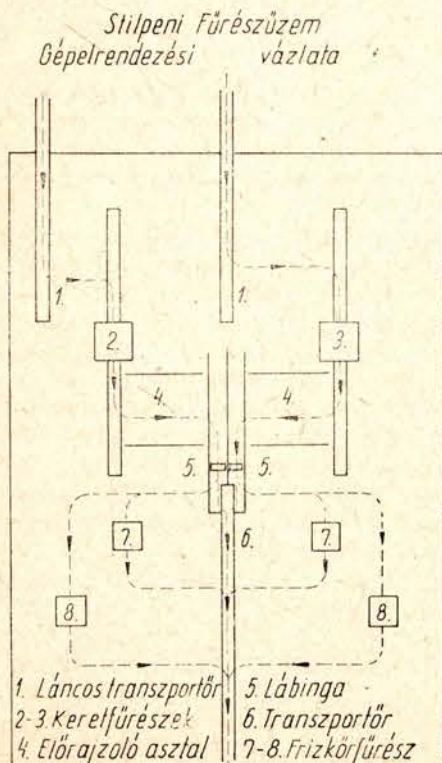
Sorrendben a meglátogatott vállalatok a következők voltak:

1. Stilpeni fűrészüzem.
2. Curtea de Argeși fűrészüzem.
3. Rimnicu Vilceai lemez- és bútortalapgyártó vállalat.
4. Libertatea bútorgyár.
5. Simó Géza bútorgyár.

6. Szászrégeni faipari kombinát.
7. Galócási rétegelt lemezgyár.
8. Gyergyószentmiklósi fűrészüzem.
9. Codlei vegyesfaipari üzem.
10. Cimpinai épületasztalosipari üzem.
11. Brailai forgácslapgyár.

Elsőként a *Stilpeni fűrészüzemet* látogattuk meg. Ez az üzem Olténiában teljesen románlakta területen van. A küldöttség tagjainak nagy öröme szolgált az a szívélyes fogadtatás, amelyben az üzem vezetői és dolgozói bennünket részésítették, és az a nyílt őszinteség, amelyel kérdéseinkre válaszoltak. Az üzem lombos-, főleg bükk- és tölgyfűrészárut, valamint dongát és parkettát termel. Ezek mellett a cikkek mellett, mint a romániai fűrészüzemekben általában, ládagyártás is folyik, sőt hordókat is készítenek.

Az üzem nagyrészt (70%) exportra termel, zömmel: szélezett gőzölt-bükk fűrészárut. Mivel a romániai erdőgazdaságoknál a kitermelés egész éven át folyik, a bükk-gömbfát folyamatosan szállítják az üzembe. Jellemző, hogy az üzem rönktére viszonylag kicsi, törzskészlete látogatásunk alatt kb. 1300 m³ volt, ami félhavi szükségletnek felel meg. Érdeklődésünkre elmondották, hogy ennek dacára rönkhiány következtében üzemzavar sohasem áll elő. Rönkgazdálkodásukra (tárolás, kezelés) nem jellemző a gazdaságosság, rönkterük elég rendezetlen volt. Alátétként, sőt betontuskó helyett is alárendelt minőségű rönköket alkalmaznak, amelyek nagyrészt korhadtak, gombásodottak voltak. Az üzem vezetőinek felhívtuk erre a nagyfokú gondatlanságra a figyelmüket. Figyelmeztetésünket örömmel vették és elmondták, hogy



1. ábra

a Magyarországon szerzett tapasztalataik alapján ezen a téren is rendet kívánnak teremteni és a közeljövőben rátérnek a betontuskók és betonlátétek alkalmazására. A készáru tárolása terén már lényegesen jobb helyzettel találkozunk. A fűrészáru-, a parkettafríz-, a donga stb. szabályszerűen máglyázva, a parketta, láda, hordó is kifogástalanul volt raktározva.

Az emeletes építésű fűrészcsarnok korszerű, zárt, oldal- és tetővilágítással van ellátva. A rönköt láncos-transzportőr viszi fel a keretfűrészekhez. Ezek kiszolgálása azonban még nincs gépesítve. Igen ötletesen van megoldva az előrajzolás és ingázás. Az előrajzolóasztal végére lábinga van beszerelve, amelyen az előrajzolásnak megfelelően a hosszdarabolást végzik. Az előrajzoló és az ingás kb. 80 cm-el a keretfűrész-szintje alá süllyesztett területen áll, ez lehetővé teszi a fűrészárúnak az előrajzoló és ingaasztalra való közvetlen csúsztatását. Az előrajzolás, illetve a lábingán történt keresztvágás után az anyag továbbítása görgős rampakon és gumíhevedereken történik a következő munkálási helyre, majd a készáru-térre.

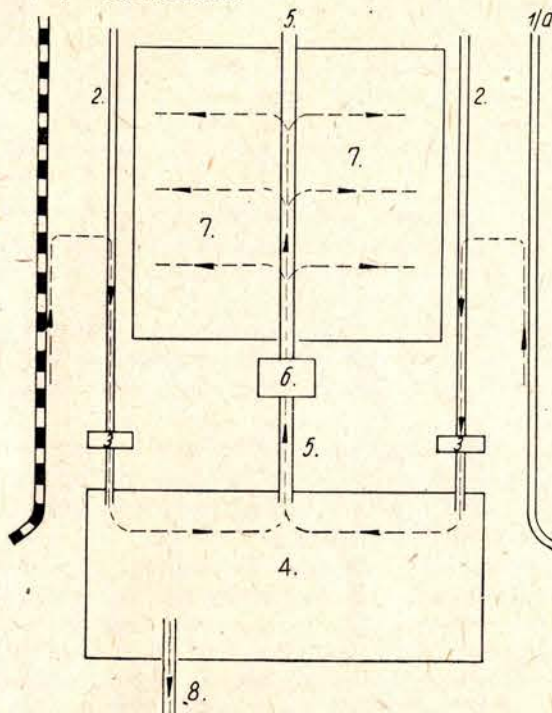
A két régi keretfűrészrel rendelkező üzem évi fűrészáru-termelése 38 000 m³. Bükk-láda-termelése pedig évi 12 000 m³, aminek nagy részét szintén exportálják. A hollandi ládákat gőzölt bükkből, az almaladákat és zöldségrekeszeket pedig bükkeselekekből készítik. A ládák falvastagsága általában 1—2 mm-rel vastagabb a nálunk kialakult méreteknél. Összkihozataluk a bükk és tölgy fűrészárut, valamint a dongát és talpfát illetően 55—56% (utólagos megállapításunk szerint a kihozatal a többi fűrészüzemeknél is azonos). Az üzem összlétszáma 748 fő.

Tanulmányutunk következő állomása a *Curtea de Argesi fűrészüzem* volt. Ez az üzem két egymással ellentétes termelési részlegről áll. Van egy 8 kerettel dolgozó régi, lombos fűrészáru-termelő és egy két keretes — épületileg és gépiberendezéssel egyaránt teljesen modern — finn-rendszerű fenyőfűrészáru-termelési részleg. A lombos fűrészüzem hasonló földszintes építkezésű, mint a mi üzemünk, a keretek egysorban vannak felállítva és az anyagmozgatás kézierővel történik. Rönktére hasonló a stilpeni fűrészüzem rönkteréhez. A fűrészcsarnokban ugyancsak előrajzolják a keretfűrészektől kikerült anyagokat, de a segédgépek már nincsenek olyan korszerűen elrendezve, mint az előző üzemnél.

A fenyő fűrészáru-üzem teljesen finn szisztema szerint épült. Külön rönkterének teljes hosszában végig fut egy automatikus osztályozóval ellátott láncos-transzportőr és vizosztályozó-medencéje van. Az egészében automatikus anyagmozgatással rendelkező üzemrész két 8 órás műszakban 250—260 m³ fenyőrönköt vág fel. Érdekesége az üzemnek, hogy a visszavágásnál vastag fűrészárut termel, amit a készáru-tér felé kimenet nagy hasító szalagfűrészén vékony fűrészáruvá dolgoznak fel. Ez a jobb kihozatal mellett a jobb minőséget is biztosítja. Az előzetesen kis máglyákba összerakott,

Curtea de Argesi rönktér vázlatja

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1. Vasuti vágány | 5. Lánctalaszportlőr |
| 1/a Ül | 6. Vezérlő fülke |
| 2. Lánctalaszportlőr | 7. Osztályozó rönktér |
| 3. Hoztató hely | 8. Lánctalaszportlőr |
| 4. Vizes medence | |



2. ábra

osztályozott fűrészárut motoros targoncák szállítják a tárolási helyre.

A dolgozók 60%-a 2 éves szakiskolát végzett és 40 fő jár a gyár által fenntartott esti gimnáziumba. Tapasztalataink szerint a tanulási láz egész Romániában igen nagy.

Harmadikként a Rimnicu Vilceai lemez- és bútortárgyártó vállalatot látogattuk meg. Ez az üzem 1950-ben épült, szép, egészséges, világos, tágas, ahol az anyag mozgatása zsúfoltság nélkül biztosítva van. Technológiai eljárásuk nagyrészt megegyezik a miénkkel. Két darab 2200 mm-es cseh szlovák és egy darab 1500 mm-es finn hámozógépük van. Ezeknél nagy figyelmet fordítanak a hámozásra kerülő rönk központos befogására, amit a bütün erre a célra szerkesztett mérőlécek segítségével előre bejelölnek. A faanyag minél gazdaságosabb kihasználása érdekében a mi üzemünkben is helyes volna hasonló rendszert bevezetni.

A fenyő belsőrésszel és bükk takaró furnírral készült bútortárgyak részét Angliába exportálják. A vállalat összlétszáma 845 fő, ebből 37 műszaki dolgozó, akik közül 16 mérnök. Három műszakban évi 40 000 m³ rönköt dolgoznak fel, amiből 11 000 m³ száraz eljárással gyártott lemezt, 4500 m³ bútortárgyat és 2 500 000 m² furnírt készítenek. Egy m³ lemezhez 2,5 m³ rönköt használnak fel. Egy modern, nagykapacitású, 4000 mm-es furnírhasítójuk van. A rönk tárolása áztatómedencében és máglyába rakva, permetezéses megóvással történik.

Romániában való tartózkodásunk alatt két bútorgyárat látogattunk meg, ezek közül az első a kolozsvári Libertatea bútorgyár volt. Ez az 580 létszámú üzem, termékeit majdnem kizárólag exportra készíti. A jó minőségű alapanyagból gyártott bútorok elég szépek. A felületkezelés terén azonban valamivel gyengébbek a mi exportra készülő bútorainknál. Fő termékeik: fél hálók, fésülködő asztalkával. Ennek önköltsége 3536 lei, csomagolással együtt.

Nemigen különbözik a mi hasonló nagyságú üzeiminktől, talán csak abban, hogy 6 db szárító és 3 db anyagpihentető kamrája van.

Következőként a marosvásárhelyi Simó Géza bútorgyárat láttuk. 1368 létszámú üzem, amelyből 1220 a fizikai dolgozó. Tervszerint évi 41 200 hálószobát gyárt (belső felszerelésre), egy szoba eladási ára 1600 lei (egy átlagos dolgozó két havi fizetése), önköltségi ára 1300 lei. A hálószoba egy darab háromajtós szekrényből egy dupla ágyból, két éjjeli szekrényből, egy öltöző asztalkából, és egy darab kisméretű asztalból áll. A napi termelés 140 háló garnitúra. Alapanyagul teljes egészében brailai gyártású forgácslapot alkalmaznak. Az egyébként tűrhető formájú és az alapanyagokat illetően jó minőségű bútorokat tölgyfa furnírral borítják. Felületi kezelésük, különösen a lakk-keverésű anyaggal történő dörzsölés, minőségileg elég gyenge.

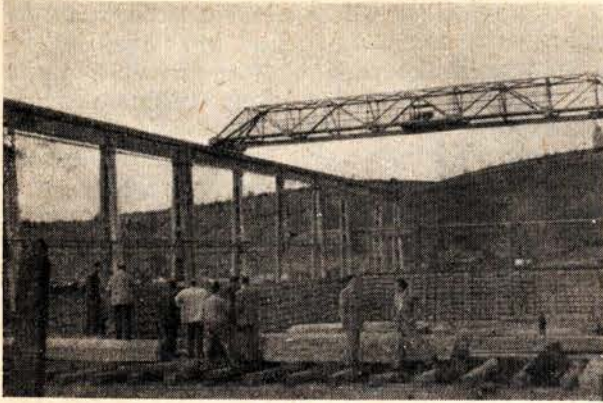
Különálló 80 fővel dolgozó export részlegük naponta 10 darab minőségileg jó, háromajtós magasfényezett szekrényt készít.

Ez a modern újonnan épült nagyüzem 12 db szárítókamrával, 4 db hidraulikus furnír-enyvezőpréssel és egy sor korszerű fagegmunkálógéppel van felszerelve. Mint érdekességet nem árt megemlíteni, hogy egyszerre 2000 hálószobagarnitúrát szabnak le.

A két bútorgyár meglátogatását követően a Szászrégeni faipari kombinátban egy sok profilú üzemet ismertünk meg. A fűrészárutermelesen kívül vitorlás- és egyéb versenycsónakok sportrepülőgépek, vonós és pengetős hangszerrek, sportszerek, ládafélék stb. készítése folyik. Nagy területen fekvő, régi építésű üzem, amely az általa termelt fűrészárut majdnem kizárólag sajátmaga dolgozza fel különböző faipari termékekké.

Érdekességként megemlítem, hogy ott jártunkkor az első romániai készítésű helikopter kikísérletezése, illetve a prototípus gyártása is ebben az üzemben folyt.

Küldöttségünk valamennyi tagjára nagy hatással volt a Galócási rétegelt-lemezgyár. Az üzemet 1957-ben kezdték építeni és a termelés 1959. elején indult meg. Teljesen korszerű, modern üzem. A bükk rönköt hatalmas, 12 ezer m³ befogadóképességű betonmedencében tárolják, amelynél a rönkberakást és kiemelését híd-daru segítségével végzik. Az üzemben belül az anyagmozgatás mindenütt gépesítve van, sőt a kérésés is gépi úton történik. Három darab korszerű hámozógép dolgozik az üzemben, amelyek szinkronban vannak a gépesített furnír felcsavarás-

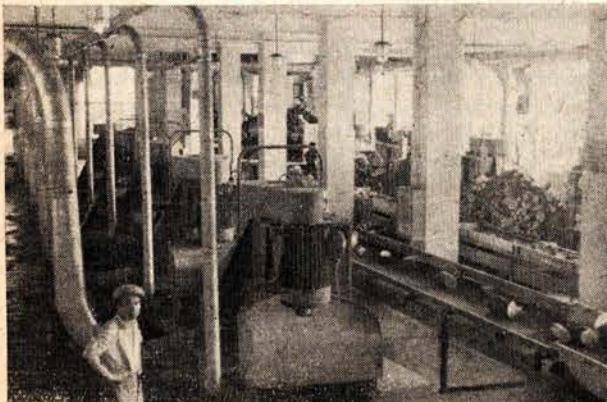


3. ábra
Röntktároló-medence a hiddaruval

sal. A felrollnizott furniokat gumiheveder továbbítja az automatikus ollózógép alá. Innen a méretre levágott furniokat villás-emelőtargoncák továbbítják a kívánt helyre. Két db négyemeletes furnírszáritójuk van, amelyből a furnírleszedés csúzda segítségével történik. A munka-csarnok 160 m hosszú és 60 m széles, amelyben bőségesen van hely az anyag mozgására. Egy nagy teljesítményű automata élgyalujuk van, amely percenként egy kb. 200 mm vastagságú furnírrakatot készít el (mar és enyvez). Az élragasztás 6 db gépen történik. A présberakás félautomatikus megoldású. A lemez szélezése és csiszolása egymásmögött elhelyezve automatikus rendszerű. Az üzemben három műszakban összesen 441 fő dolgozik.

Ezután a teljesen korszerű üzem után a Gyergyószentmiklósi fűrészüzemet látogattuk meg, amelyben fenyő-fűrészáru, láda- és fagyapot-termelés folyik. Évi termelésük 4 keretfűrészszel 2 műszakban 41 000 m³ fűrészáru. Ládatermelésük évi 19 000 m³, amelynek 75%-a exportálásra kerül. Évente 800–1000 tonna fagyapotot is termelnek. A dolgozók összlétszáma 420, ebből fizikai dolgozó 390.

Tanulásként nem árt elmondani azt, hogy az egyes üzemszervek vezetői szerződést kötnek a hozzájuk beosztott új dolgozókkal, amelynek értelmében egy bizonyos idő alatt megta-



4. ábra
Az előműveletet végző üzemszerve

nítják őket a beosztásuknak megfelelő munka végzésére.

Az üzemben 3 hónapos és 6 hetes szaktan-folyamok folynak rendszeresen.

A következőkként meglátogatott *Codleani vegyesfaipari üzemben* említésre méltót nem igen láttunk. Itt teherautó-karosszériák gyártása mellett viszonylag gyenge minőségű, hajlított bútor készítése is folyik. Nagyfokú anyag-túlhasználat mellett termékeik minősége jobb is lehetne. Van egy faipari szerszámkészítő részlegük is, amely viszont jó minőségű szerszámokat készít.

A *Cimpinai épületasztalosipari üzem* volt az egyetlen ilyen jellegű önálló termelési részleg, amit láttunk. Itt két műszakban 350 dolgozót foglalkoztatnak, termékeikbe — amellet, hogy ezek külső forma és minőség tekintetében elég sok kívánnivalót hagynak maguk után — jóval több anyagot építenek be a nálunk szokásosnál.

Nagyon meglepett bennünket és követendő példának lehet beállítani famegmunkáló gépházukat, ahol a gépek megszámozva, és óvó-rendszabálytáblákkal vannak ellátva.

Romániai üzemplátogatásainkat a *Brailai forgácslapgyár* megtekintésével fejeztük be, amely 1959. január 1-én kezdte meg tervszerű üzemelését. Összlétszáma 400 fő, a közvetlen termelésben három műszakban 210 fő dolgozik. Korszerű, gyönyörű üzem, amelynek építése 70 millió leibe került.

1959-ben 20 000 tonna jó minőségű forgácslapot termelnek, 1960-ra a tervezett mennyiség 27 000 tonna. Alapanyagként 85–90%-ban alacsonyrendű fűt, 10–15%-ban pedig hasonló nyárfát dolgoznak fel. A műgyanta-felhasználási arány 7,5%, amelyet a gyár saját vegyi részlegében állítanak elő.

*

Az általunk látott üzemeknél példás a szárító- és gőzkamrák műszerezettsége, valamint azok rendszeres, állandó ellenőrzése.

A fűrészüzemek telepítésének alapelve általában helyes, mert az anyag a rönktérről mindenütt irányváltoztatás nélkül, folyamatosan kerül a fűrészcsarnokokon keresztül az anyagterre.

Egyes fűrészüzemek rönkterén, vagy annak szomszédságában az erdőgazdaságok is rendelkeznek lerakóterülettel a gömbfa átadása, illetve átvétele céljából. Ebből következik, hogy a rönkvétel az üzemek részéről kedvezőbb mint nálunk. Hátránya az esetleges túlszűfolt-ság, amivel egyetlen üzemnél sem találkoztunk, a rendetlenség és a sok el nem takarított hulladék, amit viszont elég sok helyen láttunk.

A feldolgozásra kerülő rönkanyag vastagsági átlagmérete meghaladja a nálunk feldolgozásra kerülő rönkanyagokét, úgy a lombos-, mint a fenyőfa viszonylatában. Általában minőségük is jobb, kivéve a felfűrészelésre kerülő bükk-rönköket.

Egyértelműen megállapítottuk, hogy rönk-tereiiken az anyag megóvására korántsem fordítanak annyi gondot mint mi, készáru-tárolásuk azonban, ha nem is mindenben kielégítő, már lényegesen jobb.

Tanulásként nem árt megemlíteni, hogy a romániai fűrészüzemeknek a fenyőhulladékból rönk-köbméterenként 60—80 kg fenyőhulladékot kell leadniok cellulóze-gyártás céljaira. Ezzel igen helyesen, csökkentik a gömbfának cellulóze céljára való felhasználását.

A fűrészüzemektől kezdve az általunk megtekintett faipari üzemek mindegyikében erős túlméretekkel dolgoznak. Félrevágott, elcsavart fűrészárut azonban sehol sem láttunk, ami tapasztalatunk szerint a jó szerszám (fűrészlap) kezelés következménye. A karbantartóműhelyek — különösen az új üzemeknél — jól gépesítettek, a karbantartási munka általában jól szervezett.

A romániai fűrészüzemek mindegyikében vannak kisebb-nagyobb parketta-, donga-, láda-, hordó stb. gyártó részlegek. A ládaféleségeket, különösen az apróbb választékokat (gyümölcsláda, zöldségrekesz stb.) általában lombos, elsősorban bükkanyagból és nagyrészt eselékekből készítik. Ebből a mi hasonló üzemeinknek is jó volna a megfelelő tanulságot levonni. Az OEF faipari főosztálya megtette a kezdő lépéseket ezen a téren. Szükséges azonban az is, hogy az egyéb érdekelt szervek támogassák ezt a — népgazdasági szempontból — hasznos kezdeményezést.



5. ábra

Lapszélezés és raktározás

A romániai faiparra — döntően a fűrész és lemezüzemekre — az anyagmozgatás nagyfokú mechanizáltsága és annak további fejlesztésére irányuló törekvés a jellemző. Ezt nekünk sem ártana megszívlelni, miután ezen keresztül a nehéz-fizikai munka részaránya mellé a bal-eseti veszélyt is nagymértékben csökkentenénk.

A romániai faipari küldöttség Magyarországon és a magyar faipari küldöttség Romániában tett látogatása mindkét fél számára hasznos tanulságokkal szolgált. Ezt rögzíti a hazaindulásunk előtt készült zárójegyzőkönyv is, amelyben többek között az szerepel, hogy további tapasztalatcsere-látogatások — elsősorban üzemi szinten — kívánatosak, mindkét ország faipari termelésének gyorsabb ütemű fejlődése érdekében.

a lengyel nép életéről. Így megtekintettük Varsó romjait, és az újjáépített városrészt. Látuk azokat a helyeket, ahol a Gestapo kizsárolta a lengyel hazafiakat. Voltunk Gdyniában és kegyelettel adóztunk annak a 80 lengyel katonának, akik 1939-ben két hétig tartóztatták fel a német hadsereget. Megtekintettük Malborkot, a középkori várat és számos középkori emlékművet, templomot, amelyekre, mint műkinccsre igen büszkék a lengyel elvtársak, mert azok hirdetik, hogy az a föld, amelyiken járunk, Lengyelország volt régebben is. Kellemes meglepetésként hatott, hogy bárhová mentünk, igen jól ismerték a magyar történelmet és mindig hivatkoztak azokra a kapcsolatokra, amelyek a múltban a magyar—lengyel barátságot olyan bensőséggé tették és számtalan alkalommal fejezték ki azt a kívánságukat, hogy szeretnék, ha minél szorosabb lenne az összeköttetés a két nép között a faiparban is.

Súlyt helyeztek arra is, hogy megismerjük országuk táji szépségeit és ezért néha kerülőket is tettünk. A poznańi ipari vásáron az egész iparról átfogó képet kaptunk, de a programunkban szereplő szakmai gyárak látogatása is (tégla- és textilgyár) azért történt, hogy egyes nevezetesebb, modernebb üzemeket is megismerjük. Különleges célokat szolgáló kulturális intézményeket (falusi kultúrház), vagy művészi színvonalukat jelző, modern előadásokat is beiktattak programunkba.

A jelen cikk keretében rövid szakmai beszámolóban próbálok áttekintést adni a látottakról.

A szakmai beszámolómat két részre osztom. Az első részben az üzemi tapasztalatokkal foglalkozom, — a második részben a faipari oktatási és kutatási intézetek tevékenységével.

A) Iparáganként részletezve a látott fűrészüzemeink nagy része azonos műszaki színvonalon áll a mi fűrészüzemeinkével. Igazán jól gépesített üzemet csak Rucianében láttunk, ahol a fa tárolása, a keretfűrészben való felvágása és szalagon való továbbítása gépesített formában történik. Úgy láttuk, hogy a lengyel szakemberek lehetőleg egyszerű berendezésekkel igyekeznek az anyagszállítást megoldani, mely egyszerű berendezések egyben olcsó szállítóeszközöket is jelentettek. Ez a fűrészüzemünk tervszerűbb, mint a mi fűrészüzemeink.

A rönkanyagot hengerek, vagy lánc-transzportörök vitték a keretfűrészhez, azonban a felvágott fűrészárut kevés kivételtől eltekintve szalagok továbbítják, amelyek megítélés szerint igen jól beváltak. A keretfűrész teljesítménye a látott üzemekben nem haladta meg a hazai keretfűrész teljesítményét, noha egyes helyeken a feldolgozott anyag minősége jobb volt, mint nálunk. Értesülésünk szerint a rucianei fűrésznél van egy modernebb üzemük is, azt azonban az idő rövidsége miatt nem tudtuk megtekinteni.

A lemezipar területén üzemek műszaki színvonala általában megegyezik a mi üzemek színvonalával. Megítélésünk szerint minőség te-

kintetében jobban termelünk, azonban a lengyel elvtársak komoly beruházásokkal fejlesztik különösen a furnírozásukat.

A fűrész- és lemezipar területén tapasztaltak alapján javaslatot dolgoztunk ki néhány újítás bevezetésére, így elsősorban a transzportszerkezetekre, továbbá lemezjavító gép átvételére és a fűrészáru szállítására. Ezeket a javaslatokat eljuttatjuk az illetékes Szakosztályokhoz.

Farost- és faforgács területén nem vitás, hogy előttünk járnak. Mindkét üzemük a czarnavodai és gdyniai farostlemezzgyár igen korszerű, folytatólagosan három műszakban termel és a gyártott termékek — a látottak alapján — a kívánt célnak teljes mértékben megfelelnek.

Külön kell emelnünk azt az eljárást, amit a czarnavodai üzemben láttunk. A farostlemezzgyár mellett egy extrahálóüzemet létesítettek és a farost nyersanyagából először a különböző gyantatermékeket kivonják, ezáltal a fa rostjai szétesnek és a rostosítás könnyebbé válik. Az ottani főmérnök kijelentése szerint a két üzem összeépítése gazdasági szempontból óriási előnyt jelent, mert részben ingyen szolgáltatja az extrahálás után a farosthoz szükséges nyersanyagot.

Érdekesképpen megemlíthetem, hogy a nidai farostlemezzgyár mellé helyezték a Siempelkampff-gyár által épített triangel-rendszerű forgácslap-gyárat. Ez azt az érzést keltette a bizottságban, hogy a lengyelek előreláthatólag a faforgácslap-gyártást fogják a jövőben előtérbe helyezni, különös tekintettel a farostlemezz-üzemek sokkal nagyobb beruházási költségeire, továbbá a több energiafogyasztásra és nem utolsósorban a szennyvíz kérdésre. Sajnos, a faforgács gyártási folyamatot nem tudtuk megnézni, mert látogatásunk után 2 hét múlva indultak volna, az üzemben azonban minden készen állt.

A gyárra jellemző adatként közölhetjük, hogy 25 000 tonna kapacitású, 15 emeletes présel dolgozik és egy műszakban összesen 40 embert foglalkoztat.

Itt kell megemlítenem a Jaroczinben látott len-kender pozdorjagyárat is, amelyet részben a belga Linex-cég szállított, míg a préselő berendezést ugyancsak a Siempelkampff-cég állítja üzembe. A gyár 18 000 m³, 20 mm vastagságú pozdorjalapot fog gyártani. Szintén 2 hét múlva helyezték üzembe, de a bemutatott mintalapok minősége véleményünk szerint teljes mértékben megfelel a bútorigar részére. Műszaki tulajdonságok tekintetében az előállított pozdorjalap jobb a magyarországi termékeknél. Gyártás tekintetében igen hasonlít a triangel-forgácslap technológiájához.

A bútorigar területén az volt a benyomásom, hogy a legnagyobb bútorgyáraink műszaki színvonala magasabb, mint a látott lengyel bútorgyáraké. Úgyszintén minőség tekintetében is előttünk járunk. Természetesen van néhány újításuk, amelyeket helyesnek tartok átvenni tőlük. Ilyen az alacsony feszültségű élragsztás,

farost-hulladékból gyártott panel, melyhez csak egyetlen gép szükséges és az előállított panel a bemutatott bútorokon kifogástalan minőségűnek mutatkozott.

Az erre vonatkozó műszaki dokumentációt bizottságunk megszerezte, jelenleg sokszorosítás alatt áll.

A látott székgyár színvonala a gépházban igen jó, az összeállító és szerelő műhelyekben véleményünk szerint gyengébb, mint nálunk.

Amikor ezt az észrevételünket közöltük a lengyel elvtársak megjegyezték, hogy kb. két-szer ekkora új gyárat építenek és ott fogják ezeket a műveleteket gépesíteni. Az egyes székdarabok megmunkálására külön célgépeket szerkesztettek, amivel több műveletet összevon-tak, illetve kézi műveleteket gépesítettek.

Különösen ezen a helyen, de több gyárnál is tapasztaltuk, hogy a TMK felfuttatása és megfelelő gépészmérnöki színvonalú vezetése igen sokat tud tenni a gépesítés és automatizálás terén.

Az utolsó napon Varsóban megtekintettünk egy korszerű épületasztalosipari vállalatot, amely évente 500 000 m² nyílászáró-szerkezetet gyárt. A gépeik modern, svéd gépek és a legkorszerűbben vannak felszerelve.

Az elmondottakat összegezve meg kell állapítanunk, hogy a lengyel faipar beruházásai sokkal nagyobb arányúak, mint a hazaiak és ha ebben az ütemben haladnak tovább, akkor rövidesen utoléri a legfejlettebb faiparral rendelkező országokat is.

A beruházásokat igen gazdaságosan használják fel. Közlésük szerint egy bizottság a létesítendő gyár jellege szerint külföldön tanulmányutat folytat, kiválasztja a legjobb típust, a legkorszerűbb technológiát és az első gyáraknál csak bevált, külföldi gépeket építenek be, sőt, mint láttuk, egész gyárakat rendeltek meg, még nyugati cégektől is, kulcsátadással. Ez szintén nagyon megszívlelendő lenne nálunk is.

B) Oktatás és kutatás területén bizottságunk a következő tapasztalatokat szúrta le:

a) Kutatóintézetük sokkal nagyobb apparátussal dolgozik mint a miénk és igen számottevő eredményeket érnek el az ipar területén. Ezek közül a legjobban az ragadta meg figyel-

münket, hogy a szárítókamrák vezérlését egy külön szobából intézik, sőt automatikus szabályozóik vannak, amelyek az előírt szárítási görbe szerint működnek. E rendszer átvételét javasoljuk a faiparunk részére.

b) Egyetemi tanszékeik sokkal jobban fel vannak szerelve kísérleti műszerekkel, mint a nálunk most alakult faipari tanszékek.

A tapasztalatok alapján úgy gondoljuk, hogy a most felállított faipari tanszékeket jobban be kell kapcsolni a kutatási témákba és az iparnak feladatokat kell adniok részükre, s a feladatok megoldására kutatási összeget kell biztosítani.

c) Technikumuk sokkal gyakorlatibb jellegű, mint a mi újpesti iskolánk. Nálunk az elméleti színvonal magasabb, a gyakorlati kiképzés azonban ott alaposabb.

d) Külön ki kell emelnünk az Erdőkitermelő és Keretfűrész-mesterképző iskolát, amit ha nem is kétéves formában — mint ahogy Lengyelországban van — de egyéves tanfolyam keretében javasolnánk megrendezni, különös tekintettel az új Druzsba és MRP láncfűrész-zeink használatára.

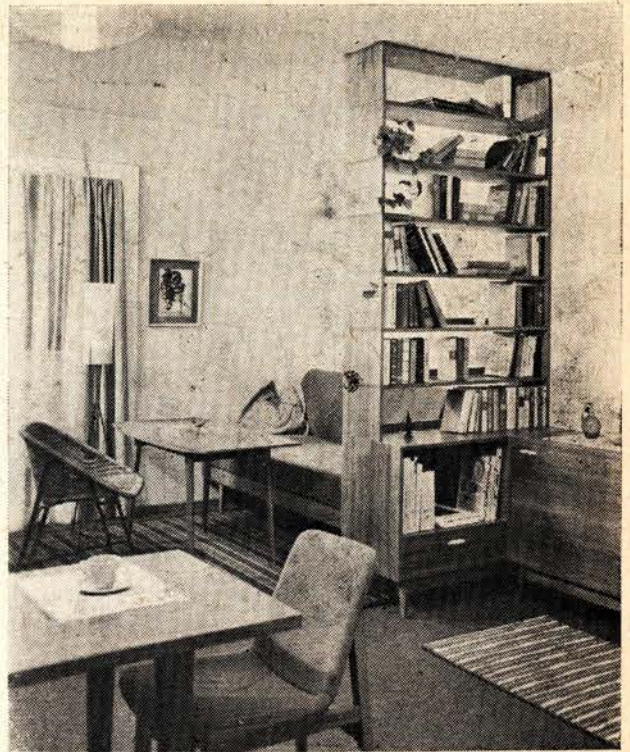
Magunk részéről úgy véljük, hogy igen sokat láttunk, tapasztaltunk ezen a tanulmányúton és megállapítottuk, hogy a lengyel faipar fejlettsége jó néhány tekintetben olyan (farost, pozdorjalap, fűrész, lemez, épületasztalosipar), hogy az iparunk fejlesztése, szakembereink látókörének szélesítése végett további tanulmányutak megszervezését teszi szükségessé.

Beszámolóim zárórészeiben külön meg kell emlékeznünk Dan Kocsuba faipari miniszter fogadásáról, ahol egy órán keresztül elbeszélgett a küldöttséggel a lengyelországi tapasztalatokról és megvitatta az általunk előterjesztett észrevételeket. A fogadáson két lengyel miniszterhelyettes és több magasrangú faipari szakember is jelen volt.

Rövid beszámolómban megpróbáltuk összesűriteni tapasztalatainkat, amit ezen a tanulmányúton szereztünk, s amelyért köszönetünket fejezzük ki a lengyel NOT vezetőségének és azon faipari üzemek igazgatóinak, akik szeretettel fogadtak és kalauzoltak egész útunkon keresztül.



1. ábra. Gyermek-szobabútor az ún. „szerelési elv” alapján kialakítva, gőzölt bükk, színes műanyagfólia burkolattal



2. ábra. Diófa-bútorok, beépíthető variáns készlet

Új bútorok az őszi Lipcsei Árumintavásáron

W. SÜTTERLIN (Berlin)

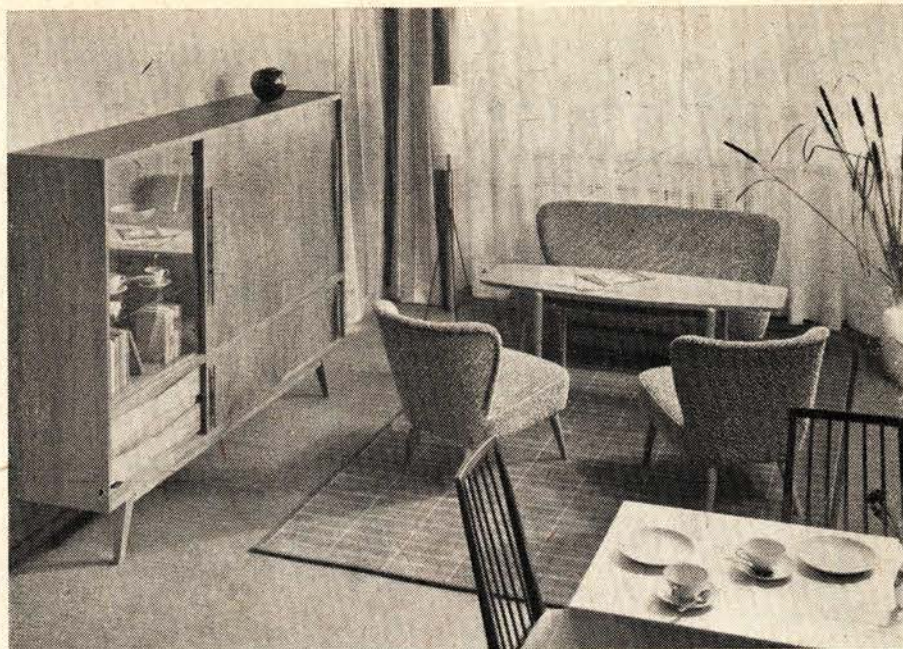
A Lipcsei Árumintavásár bútorkiállításának színvonala kétségtelenül öröndetes ütemben emelkedik. Számos új gyártmányt láthatunk az állami bútortipar bemutatótermeiben csakúgy, mint a szövetségi kisiparnál, amely formai és funkcionális kialakítás tekintetében javított szék-típusokat állított ki. Az utóbbi időben kialakult kooperációs kapcsolat és a kisipari termelő szervezeteknek a nemzeti vállalatok nyújtotta patronálása ilyenformán láthatóan megnyilvánult. Az üzemek 1960-ra tervezett rekonstrukcióját az új bútormodellek már feltűntetik. A szerkezetük egyszerűbb, a nagyipari gyártásnak megfelelőbb. Ezért kidomborodik a homlokzati kiképzés (wangenbau). Feltételezhető, hogy ez a szerkezeti kialakítás szabja majd meg a tömeggyártást, mégis új utakat kellene keresni, nehogy a különböző szerkezetek és formák túlságosan hasonlítsanak egymásra.

Az NDK kiállítóinak bemutatott programja speciálisan a külföldön is nagyon időszerű típuslakás-építkezésre vett irányt. Emellett azonban még szokványos szobaberendezéseket és egyedi bútorokat kínáltak eladásra.

Újdonságokkal a Köztársaság következő üzemei képviseltették magukat. A VEB Möbelfabrik Heringen egy háló- és lakószoba megoldást mutatott, hasonlóan a Mühlhausen-i és Frankfurt (Oder)-i állami bútortipari vállalatok.



3. ábra. Beépített konyha felületek műgyantalap borítással és ugyanilyen asztalappokkal, a függő szekrények ajtóit magastényűen fényezettek



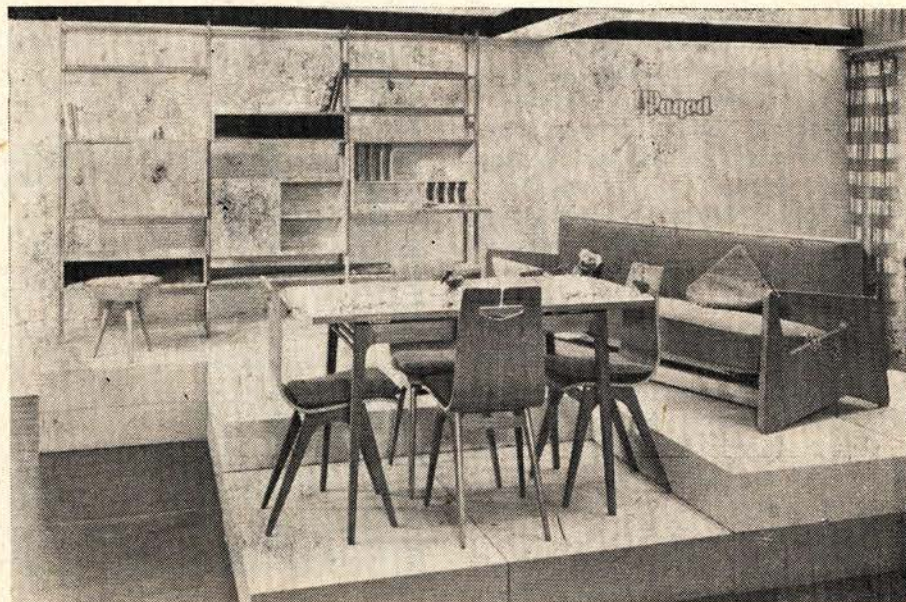
4. ábra. Diófa-szekrény

Hálósobagarnitúrával az új gyártmányok között ezúttal számosabban szerepeltek, így a VEB Möbelfabrik Bernburg, amelynek modelljei színes felülettel készültek, továbbá a VEB Möbelfabrik Bleiche. A VEB Märkische Möbelwerke Trebbin is újtervezésű hálósobát mutatott be csakúgy, mint az állami Berliner Möbelindustrie.

Érdekes volt megfigyelni, hogy a figyelem a heverő (recamie) formájú, egyes ágy és a hasonló megoldású ikerágy felé fordult. Mindinkább utat tör a különböző műanyagok alkalmazása lemez, vagy foliaként, szerkezeti elemnek, vagy felületborításnak használva.

Lakó-, ebédlő-, illetve dolgozószoba-berendezéseket mutattak be a következő városok állami bútorgyárai: Berlin, Magdeburg, Finowfurt, Biesenthal, Trebbin, Schönberg/Mecklenburg és Borkheide. Elmondhatjuk, hogy a típus és komplettírozható bútorok („Aubäumöbel“) célszerűségükkel és kedvező méreteik miatt az első helyet hódították el. Az egyes bemutatóboxokban a modelleket a típuslakásoknak megfelelő alapterületen állították ki.

A konyhabútoroknál a célszerűségre való törekvés és a rendeléseknek megfelelő szerkezeti kialakítás mutatkozik meg. Ezen a téren az elkövetkezőkben feltehetően már aligha várhatunk sok újdonságot. Összeszerelhető elemek



5. ábra. A „Paged“ lengyel külkereskedelmi vállalat kiállításának részlete

és messzemenő szabványosítás folytán a konyhák egyes darabjai sokoldalúan alkalmazhatók. Kemény műanyaglapok (Melacart) felületburkolatkénti alkalmazása egyre szélesebbkörű.

A bemutatott ülőbútorok között a kényelmes és lendületes vonalvezetésű formák törtek utat. Messzemenő tipizálás és a típusok változatai nagy választékot biztosítanak. Figyelemre méltóak mind az ülőbútoroknál, mind az asztaloknál azok a szétszerelhető szerkezetek, melyek

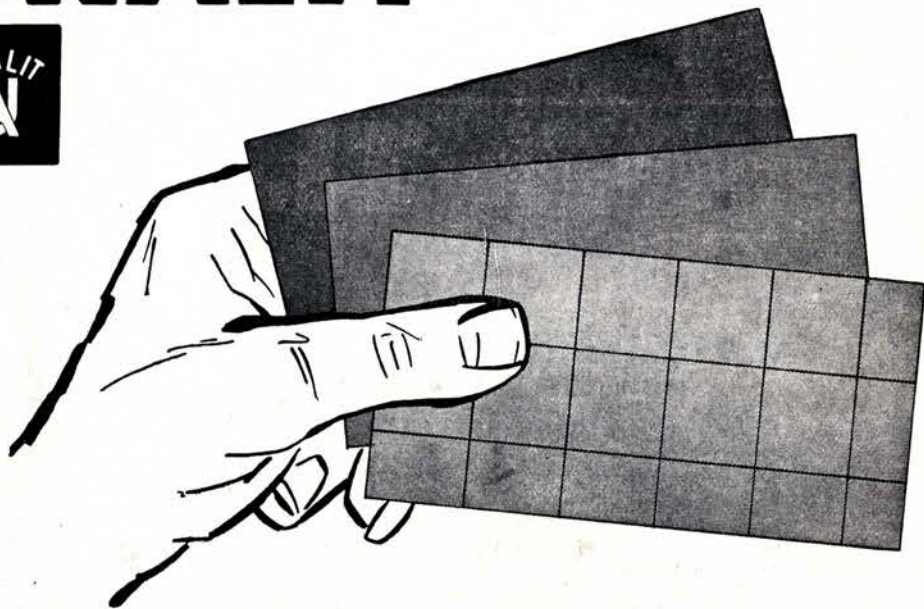
szállításakor a raktér maximális kihasználását teszik lehetővé. Ülőbútorok és asztalok iránt egyébként már a korábbi vásárokon is nagy export-érdeklődés nyilvánult meg.

Általánosan felismerhető volt, hogy az új kialakítású gyártmányok a szokványos formájú és szerelésű régitípusú bútorokat mindinkább kiszorítják.

*Fordította
Juhász István*

UNALIT

KEMÉNYFAROSTLEMEZ



**KEMÉNYFAROSTLEMEZ AZ ÉPÍTŐ- ÉS BUTORIPAR RÉSZÉRE
BETONFALAK BURKOLÁSÁRA ÉS BELSŐ DEKORÁCIÓ CÉLJAIRA**

Felvilágosítást ad: „LIGNIMPEX” Budapest, V., Honvéd utca 20

• Telefon: 127—250

F A I P A R

Főszerkesztő: Róka Pál. Szerkesztő: Jászai Károly.

Kiadja a Műszaki Könyvkiadó V., Bajcsy-Zsilinszky út 22. Telefon: 113-450

Felelős kiadó: Solt Sándor

Megjelent: 2320 példányban — Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a Posta Központi Hírlapirodánál

Budapest, V., József nádor tér 1. (Telefon: 180-850) és bármely postahivatalnál. Előfizetési díj: 1/2 évre 12,— Ft, félévre 24,— Ft

Egyes szám ára: 4,— Ft. Csekkszámlaszám: egyéni 61.252, közületi 61.066 vagy átutalás a MNB 47. sz. folyószámlájára

ÚJDONSÁG!

Idegenforgalmi könyvek a

„Magyarország Írásban és Képben”

c. sorozatban:

Budapest—Eger—Szilvásvárad
Budapest—Miskolc—Aggtelek
Budapest—Pilis—Vértes—Gerecse
Budapest—Velencei-tó—Székesfehérvár
Budapest—Veszprém—Bakony

Ára kötetenként 12,— Ft

A sorozat célja hazánk legismertebb kiránduló és üdülőközpontjainak megismertetése színes, irodalmi színvonalú leírással, s gazdag fényképillusztrációval. Nem annyira egyes helyek, mint inkább a gyakorlatban kialakult üdülési és kiránduló útvonalakat, tájakat mutatja be

Műszaki bibliográfia 1900—1955

(Szerkesztő: Jánszky Lajos)

A régóta nélkülözött bibliográfia közli az 1900—1955 között Magyarország területén megjelent magyar nyelvű szakirodalom jegyzékét az Egyetemes Tizedes Osztályozás rendjében a Magyar Nemzeti Bibliográfia, valamint több nagy könyvtárunk katalógusa alapján. A bibliográfia a könyveket a könyvtári szabványos rövidítések alkalmazásával ismerteti. A tájékoztató rövidítések feloldása és névmutató egészíti ki a dokumentációs munkát

647 oldal

Ára kötve 81,— Ft

NESZMERÁK—VAJDA—GÁBRIEL

Az írógép

(Ipari Szakkönyvtár)

Az írógép szerkezetét és javítását tárgyaló úttörő munka. Célja, hogy közérthető módon és legaprólékosabban megismertesse az írógép szerkezeti felépítését a szakma iránt érdeklődő gépírókkal, írógéptulajdonosokkal, műszerészekkel és ízelítőt adjon a javítás szétágazó feladataiból. Rövid történeti áttekintés után ismerteti a könyv az írógépek szerkezetét és működését, bepillantást nyújt a hosszúkoksis meg a hordozható írógépeknek az irodai gépektől eltérő konstrukciójában, bemutatja az írógépek különleges szerkezeti elemeit és a különleges írógépeket. Hasznos tanácsokat ad a javítási munkákhoz, megismerteti az olvasót a szakmában használatos szerszámokkal és anyagokkal, végül összefoglaló áttekintést ad az írógép szerkezeti elemeiről és alkatrészeiről. Az írógép magyar terminológiájának megalapozása szempontjából is úttörő a könyv

174 oldal

Ára füzve 11,— Ft

Fenti könyvek beszerezhetők, illetve megrendelhetők az

**ÁLLAMI KÖNYVTERJESZTŐ VÁLLALAT KÖNYVESBOLTJAIBAN
SZAKKÖNYVESBOLTOK:**

Táncsics Könyvesbolt
Budapest, Lenin krt. 17.

Műszaki Könyvesbolt — Antikvárium
Budapest, VII., Lenin krt. 7.